DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 37:

ALGEMEEN GEDEELTE 37:

Ter Herdenking, † Theodor Rehbok 1864-1950, door Thijsse.

4e World Power Conference 11-14 Juli 1950 te Londen Verslagen van enkele speciale secties II *(vervolg en slot),* door ir L. A. Peletier.

ELECTROTECHNIEK 3:

Vacantieleergang 1950

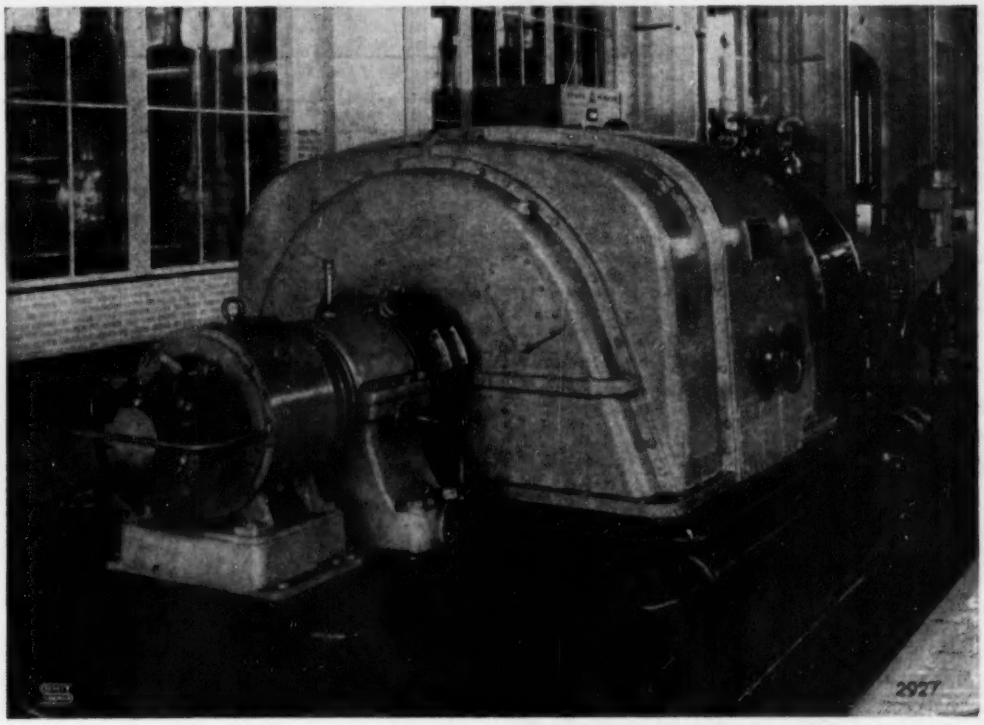
I. Toerenregeling en cos φ compensatie van asynchrone draaistroom motoren, door Prof. ir W. Fontein.

II Draaistroomcollectormotoren, door Prof. ir W. Fontein.

MATERIALENKENNIS 9:

Toepassing van Polyamiden als Kunststof, door ir C. Maters.

SMIT
SLIKKERVEER



HULPTURBOGENERATOR 2000 KVA 3 x 380 Volt 3000 omw/min.

Ingenieur. Jaargang 62 **No. 37** || A. 431-440; E. 15-22; Mk. 81-84 || 's-Gravenhage, 15 Sept. 1950

DE JONG

OLIESTOOKINSTALLATIES

SYSTEEM DIKKERS-BARGEBOER

- GEMAKKELUKE REGELBAARHEID
- GESCHIKT VOOR ALLE SOORTEN STOOKOLIE
- BETROUWBAAR

A. DE JONG N.V.
MACHINEFABRIEK
VLAARDINGEN

COMPRESSORS

voor alle gassen en iederen druk tot 1000 atm. voor alle doeleinden.

ZUURSTOF, STIKSTOF tot 99,9 %

DEPOTS DOOR HET GEHEELE LAND
Zuurstoffabrieken te Schiedam, Amsterdam, Utrecht, Groningen, Hengelo, Dieren, Tandjong Priok, Soerabaja en Bandoeng.

APPARATEN VOOR AUTOGENE METAALBEWERKING
Vakkundige reparatie van alle merken.

W. A. HOEK's

MACHINE- EN ZUURSTOFFABRIEK
MACHINEFABRIEK EN HOOFDKANTOOR TE SCHIEDAM

PHOENIX EDELSTAHL

Roestvrij staal Phoenix Edelweiss

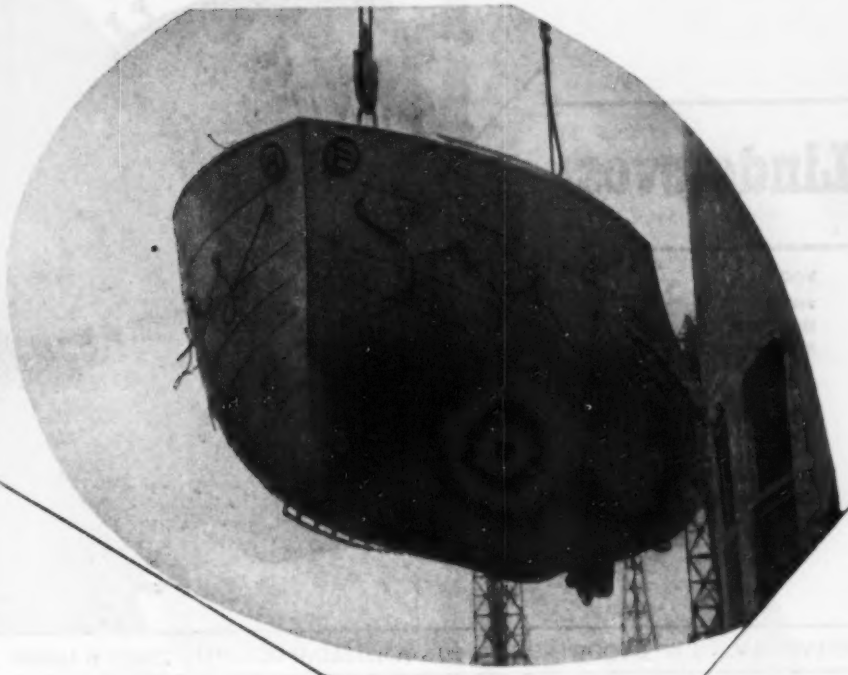
in staf en plaat

uit voorraad en af fabriek Oostenrijk leverbaar

*

Schoeller-Bleckmann Staalfabrieken

Haarl. Houttuinen 117, - Amsterdam-C., - Telefoon 45288



Reddingboten
van Aluminium legering
Laag gewicht
Weinig onderhoud
Zeewaterbestendig
Altijd waterdicht

NAM

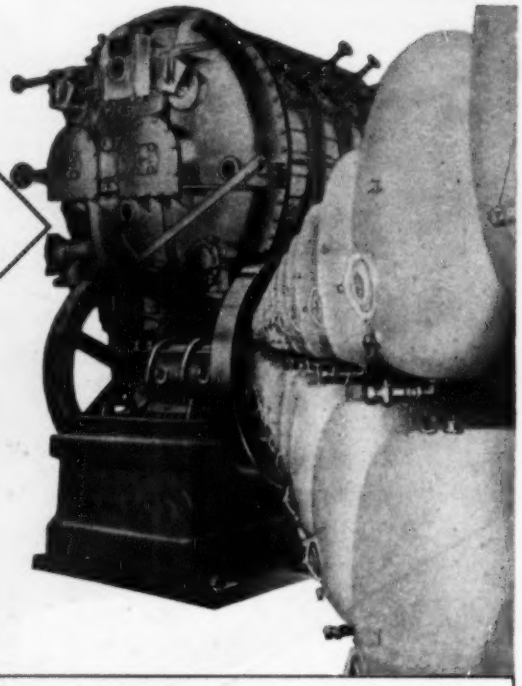
N.V. NEDERLANDSCHE
ALUMINIUM
MAATSCHAPPIJ - UTRECHT

FABRIKANTE VAN PLATEN, PROFIELEN EN BUIZEN.

Lindeteves

voor:

zeven
drogers
autoclaven
verdampers
opslagtanks
filterapparaten
extractie-installaties
complete installaties
distilleer-inrichtingen
gasreinigings- apparatuur
meng- en kneedmachines
breek- en maalwerktuigen



LINDETEVES N.V. - J. W. BROUWERSPLEIN 20 - AMSTERDAM-C. - TEL: 25803 8 LIJNEN

ARMATUREN VOOR STRAAT EN FABRIEKS-VERLICHTING

met **zeer hoog lichtgevend rendement**

voor:
- GLOEILAMPEN
- KWIKLAMPEN
- FLUORESCENTIE-LAMPEN, koude en warme kathodes vervaardigd uit:
- HOOGGLANZEND GEANODISEERD ALUMINIUM
- ONDER DRUK GESPOTEN ALUMINIUM
- SPECIAAL GIETIJZER

S. A. ECLAIRAGE
SCHRÉDER
ANS - BIJ - LUIK

Wij exposeren onze armaturen van 18—27 September in gebouw FRASCATI, Nes 59 te Amsterdam. Wij zien Uw bezoek gaarne tegemoet.

AMSTERDAM: M. I. de GRAAF
110 - GERRIT VAN DER VEENSTRAAT
TELEFOON: AMSTERDAM 21004

EXCLUSIEF VERKOOPSORGANISME
COMELEC
S.A.

BRUSSEL:
27 - AVENUE DES ARTS
TELEF.: BRUSSEL 120023

WAAR BUIS NODIG IS, DAAR IS TRU-WEL BUIS NODIG!

In de afgelopen 20 jaar verstreek er nauwelijks een enkele maand, of een fabrikant ergens in de wereld kwam op een nieuwe toepassing van TRU-WEL buis.

Wanneer een serie TRU-WEL buizen van de band komt, dan is de laatste volkomen gelijk aan de eerste, -in sterkte, lichtheid, vastheid, wanddikte en samenstelling. Strenge contrôle garandeert U, dat alle orders nauwkeurig volgens Uw specificatie worden afgeleverd, gereed voor onmiddellijke feilloze verwerking.

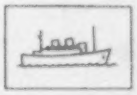
TRU-WEL buis wordt geleverd in rechte lengten van 12, 7 mm tot 111,25 mm buiten-diameter in Imperial Standard Wire Gauge 20 tot 6, of in precisie-fabricage volgens Uw specificatie.

TRU-WEL, de naam, waarop U kunt vertrouwen. Wanneer U bij TRU-WEL een order plaatst, doet U geen zaken met onbekenden, maar met een lid van de T.I., -de wereldbekende Tube Investments Group.

Wist U dat . . .

. . . het frame van de beroemdste fietsmerken uit TRU-WEL buis bestaat?

. . . de grote Engelse scheepswerven TRU-WEL buis toepassen voor luchtverhittings-installaties en dekstijlen?



. . . dat TRU-WEL buis wordt gebruikt voor alle soorten moderne meubelen?

Als U meer wilt weten omtrent TRU-WEL buizen en hun toepassingen, schrijf dan NU aan

TUBE PRODUCTS LIMITED, OLDBURY, BIRMINGHAM, ENGLAND

EEN TI MAATSCHAPPIJ

Vertegenwoordiger voor Nederland:
C. M. VAN WIJNGAARDEN, RIJKSSTRAATWEG 117, BREUKELEN

PULSADIS

NIEUW SYSTEEM VOOR
CENTRALE BEDIENING
VAN MEERVOUDIGTARIEF kWh METERS,
STRAATVERLICHTING, BOILERS ETC.

- Gebruikt slechts 1 frequentie.
- Vermijdt resonatieverschijnselen door de frequentie laag te houden.
- Werkt met lampzender.
- Vergroot bedrijfszekerheid dank zij een hoog emissieniveau.
- Kan 40 commando's uitvoeren.
- Berust op beginselen van:

ACTADIS

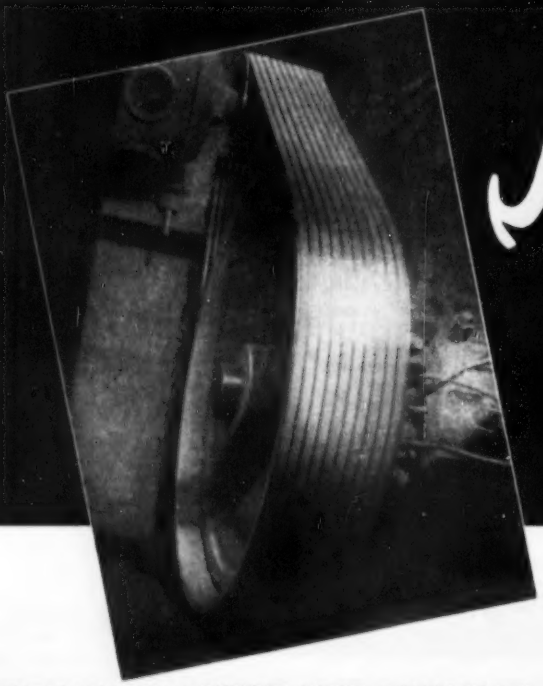
CDC

METERFABRIEK - DORDRECHT

STAPEL

N.K.F.

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK, DELFT



Mulder

VOOR AANDRIJVING

Complete **BLAURI-AANDRIJVINGEN**
tot de grootste vermogens voor elk bedrijf. Sedert 1929 berekenden onze ingenieurs ontelbare aandrijvingen en deden daarbij een waardevolle ervaring op.

INGENIEURSBUREAU **MULDER VOOR AANDRIJVING** · BEZUIDENHOUT 217, DEN HAAG · TEL. 720784

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENKBEELDEN IN DE ONDERSCHEIDEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

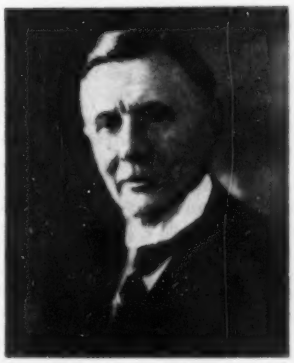
COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr *ir* O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / Prof. *ir* F. WESTENDORP / *ir* H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 37.

Ter Herdenking

† THEODOR REHBOCK
1864—1950



In REHBOCK verliest het Instituut één van zijn buitenlandse ereleden. Toch niet geheel en al buitenlands, want REHBOCK was in Amsterdam geboren en daar doorliep hij ook de lagere school. Zijn moeder was Nederlandse en zijn broer is in de Amsterdamse financiële wereld een geziene figuur geweest.

Middelbare opleidingen ingenieurstudie hadden echter in zijn vaderland plaats; aan de Technische Hochschule te Charlottenburg behaalde hij het ingenieursdiploma.

Het zag er eerst niet naar uit, dat REHBOCK een uitgesproken „natte" waterbouwkundige zou worden: het begin van zijn werk lag op constructief gebied, onder andere bij de bouw van de Rijksdag.

Een assistentschap bij L. Franzius te Hannover bepaalde echter zijn definitieve arbeidsveld. Dat beperkte zich niet tot Duitsland, want al spoedig reisde hij naar Azië, Zuid-Afrika en de beide Amerika's. Zijn werk gaf blijk van grote oorspronkelijkheid, onder andere bij kunstmatige eilanden voor de militaire verdediging van de La Plata, die hij samen met de firma Krupp ontwierp.

Het moet hem niet makkelijk zijn gevallen het vrije bestaan als raadgevend ingenieur vaarwel te zeggen om de leerstoel voor waterbouwkunde aan de Technische Hochschule Fridericiana te Karlsruhe te aanvaarden.

Dat was in 1899 en REHBOCK stelde de voorwaarde, dat hij een goed geoutilleerd waterloopkundig laboratorium tot zijn beschikking zou krijgen.

Daar was de tijd rijp voor. Na het begin van REYNOLDS in Manchester, had ENGELS te Dresden het eerste laboratorium van deze aard op het vaste land opgericht en het inzicht begon door te breken, dat modellen in veel gevallen nuttige gegevens konden opleveren. REHBOCK was juist de man om zijn nieuwe stichting tot bloei te brengen: hij had de nodige kennis, zag goed in op welke punten ons inzicht in de waterbeweging onvoldoende was, beschikte over doorzettingsvermogen, fantasie en overredingskracht.

Die toonde hij aan het Instituut in 1921, toen hij voor de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde een boeiende voordracht hield over het werk dat in ruim twintig jaar in zijn laboratorium was gedaan. Op dat moment was zijn nieuwe, grotere laboratorium bijna gereed; dat moest hem in de gelegenheid stellen omvangrijker en nauwkeuriger proeven te ondernemen.

Zijn betoog imponeerde de Directeur-Generaal van de Zuiderzeewerken, ir H. WORTMAN, zodanig, dat deze aan REHBOCK het onderzoek toevertrouwde van de sluitgaten in de afsluitdijk en van de uitwateringssluizen.

Dat was het begin van een periode waarin de Zuiderzeemodellen te Karlsruhe een belangrijke plaats innamen. Het contrôlemodel van de spuisluis van Steenenhoek was één van de grootste van die tijd. Telkens gingen de Zuiderzeeingenieurs WORTMAN en DE BLOCQ VAN KUFFELER zich op de hoogte stellen van de gang van het onderzoek en steller dezes was, tijdens herhaald langdurig verblijf te Karlsruhe, in de gelegenheid om zich onder leiding van REHBOCK en diens assistent dr P. BÖSS van de modeltechniek op de hoogte te stellen.

Het duurde tot 1931, eer over de proeven het definitieve verslag verscheen als Rapporten en Mededelingen betreffende de Zuiderzeewerken no 3: het lijvigste van de bijna honderd publicaties die op REHBOCK's naam staan.

De modelproeven voor de Zuiderzee werden toen al lang niet meer in Karsruhe genomen: het Delftse laboratorium

had die taak overgenomen. Met de oprichting van dit laboratorium (1927) is voldaan aan de wens, in die vergadering van 1921 uitgesproken en door de redenaar van de dag geschetst.

Er bleef voor Karlsruhe meer dan genoeg werk over. Vooral voor de verbetering van rivieren heeft REHBOCK met zijn medewerkers veel gedaan: men vond bij een bezoek altijd wel modellen van een of meer rivieren uit verschillende delen van de wereld, tot de klassieke Meander (Menderes, in Klein Azië) toe. Als hoofdobject gold wel de regeling van de Rijn in de Bovenrijnse Laagvlakte. Daarvoor was een afzonderlijk gebouw, de Rheinhalle, ingericht.

Internationaal had REHBOCK veel gezag en het lukte hem in 1935, ter gelegenheid van het scheepvaartcongres te Brussel, de werkers in de laboratoria samen te brengen in een vereniging. Het aantal laboratoria was toen zeer sterk toegenomen, vooral omdat ook de Verenigde Staten en Frankrijk zich met het waterloopkundige onderzoek op kleine schaal gingen bezighouden.

Na 1939, kort na zijn vijf en zeventigste verjaardag, verloren wij REHBOCK uit het oog. Zijn laboratorium ging in het oorlogsgeweld ten onder en na de oorlog zag hij zich geïsoleerd van zijn vakgenoten in de rest van de wereld. Dat heeft hem veel verdriet gedaan en kort vóór zijn dood schreef hij nog, dat alles toch niet zijn schuld was. Waarin hij gelijk had.

Aan eerbewijzen had het REHBOCK niet ontbroken. München en Budapest benoemden hem tot eredoctor. Hij revancheerde zich door als promotor van de Karlsruhe'se eredoctor WORTMAN op te treden. Meer dan vijf en twintig jaar lang is hij erelid van ons Instituut geweest. Zijn titel van „Geheimrat" droeg hij met veel zwier.

Voor ons is REHBOCK een man uit de oude tijd. De problemen, waar hij voor stond, zijn voor een groot deel opgelost, niet het minst door hemzelf en zijn leerlingen. Zijn overstortformule voor scherpe overlaten met horizontale kruin en zijn tanddrempel zijn klassieke zaken geworden en wij kunnen ons nauwelijks voorstellen dat de begrippen „schietend" en „stromend" water door REHBOCK zijn ingevoerd.

Leest U in *De Ingenieur* van 19 November 1921 het verslag van REHBOCK's voordracht maar eens door, dan zult U beseffen, hoeveel in minder dan een halve eeuw is veranderd en verbeterd.

Die verbetering hebben wij te danken aan mannen als REHBOCK.

J. TH. THIJSSE.

4e World Power Conference 11-14 Juli 1950 te Londen
Verslagen van enkele speciale secties II *(Vervolg)*

door ir L. A. PELETIER

Sectie: Preparation of gaseous fuels.

Natural gas and gas from liquid fuels.

Belangrijke onderwerpen van deze sectie waren:

Pyrolyse van petroleum fuels

De toepassing van petroleumproducten voor het maken van gas werd behandeld door NEWMAN en zijn medewerkers van het Bureau of Mines te Washington D.C. In Amerika daalt de productie van koolgas geleidelijk wegens de substitutie door watergas, aardgas of vloeibaar petroleumgas. Bij de watergasfabricage is er neiging zwaardere en dus goedkopere fuel te gebruiken in plaats van gasolie. Tegenwoordig bestaat meer dan 70% van de fuels voor dit doel uit zware olie.

Behalve gasolie en zwaardere olie wordt de watergasgenerator gebruikt voor het kraken van aardgas en vloeibaar gas. Het eindproduct wordt naar behoefte verrijkt met vloeibaar gas. In de Verenigde Staten is de vraag naar vloeibare en gasvormige brandstof nog steeds stijgende. Aangezien de reserves aan petroleum en aardgas dreigen uitgeput te raken dienen volgens de auteurs processen voor het hydreren van steenkool te worden ontwikkeld teneinde vloeibare en gasvormige brandstoffen te maken.

JACQUÉ, president van het „Institut Français du Pétrole" te Parijs gaf een uiteenzetting van een nieuwe methode ontwikkeld door het „Institut du Pétrole" om uit stookolie gas te maken. Volgens een continu proces wordt de stookolie gebracht in een medium bestaande uit deeltjes vuurvast materiaal die gefluïdiseerd zijn. In een regenerator wordt de koolstof die zich op deze deeltjes afzet verbrand. De gasopbrengst blijkt in hoge mate afhankelijk te zijn van de kwaliteit van de stookolie zodat de auteur specificatie van de kwaliteit zeer wenselijk acht. Men vergete hierbij echter niet dat stookolie zijn lage prijs daaraan ontleent dat de specificatie zeer ruim is. Een selectie van een speciale kwaliteit voor gasfabricage zou, indien practisch uitvoerbaar, de prijs aanmerkelijk doen stijgen.

SMITH (U.S.), MOCH en WAGNER (Fr) en CASTELLANI (Italië) gaven interessante bijdragen over de toepassing van aardgas in hun landen. De betekenis van aardgas in Amerika springt in het oog wanneer men leest dat de geleverde energie in de vorm van aardgas 40% bedraagt van de energie van de andere petroleumproducten. De verschillende gebieden zijn door pijpleidingnetten verbonden waarvan de totale lengte niet minder dan 380.000 km bedraagt. Voor de lange afstandverbindingen gaat men tot pijpdiameters van 81 cm. Meer dan de helft van het gas wordt aan distributiebedrijven geleverd.

Frankrijk heeft bij de Pyreneeën rijke aardgasbronnen. Van de totale productie van ca 300.10^8 m³ per jaar wordt 60% geleverd aan de industrie met name staalfabrieken, chemische industrie, enz., en 25% aan stadsgasbedrijven. De overige 15% worden gecomprimeerd en geleverd als brandstof voor automobielen.

De productie van aardgas in de Po-vlakte bedraagt ca 60% van de productie in Frankrijk. Men heeft het plan deze productie ter plaatse te benutten voor het opwekken van electrische energie en als uitgangsproduct voor de fabricage van ammoniak. Een electrische centrale met een vermogen van 120.000 kW en een ammoniakfabriek voor een productie van 60.000 ton per jaar zijn hiertoe ontworpen.

Tenslotte behandelden VENTER en STASSEN (België) methoden om mijngas te winnen. In Duitsland geschiedt dit in een viertal mijnen; in België in twee mijnen in elk waarvan men per dag 20.000 à 25.000 m³ wint.

Sectie: Preparation of gaseous fuels.

Gas from solid fuels.

In deze sectie werden de nieuwe inzichten besproken

in het maken van gas. Voorts vormde de ondergrondse vergassing een punt van discussie. Tenslotte was er een uitgebreid verslag over de toepassing van gasgeneratoren in Zweden gedurende de jaren 1939—1945.

In een uitgebreide bijdrage van FOXWELL en anderen werd de invloed van de kwaliteit van gaskool op opbrengst en samenstelling gas besproken. Nadruk werd gelegd op de invloed van het asgehalte. Een verhoging van 2% leidde tot een vermindering in gasopbrengst van 4%. Voorts liep de opbrengst van watergas met 7% terug.

Meer dan 50% van het gas in Engeland gemaakt komt uit continue verticale kamerovens. In Frankrijk neemt het aantal cokesovens sterk toe; waar in 1938 ca 12% van het gas verkregen werd uit cokesovens, wordt voor 1953 met 25% gerekend.

Voornamelijk op grond van redenen van economie neemt in Engeland de productie van gas, niet verkregen door carbonisatie, van de gasfabrieken toe. In 1947 was 32% van de totaal geproduceerde gashoeveelheid z.g. make-up gas, t.w. 11% cokesovengas, 18% watergas en 3% generatorgas. Ook in Frankrijk streeft men er naar het aandeel van make-up gas te verhogen om de invoer van gaskolen te verminderen (bijdrage Nérot). Nieuwe mogelijkheden om gas te maken uit petroleumproducten door vergassing van stookolie of kraken van propaan worden bestudeerd. Schrijver dezes wees in de discussie op de recente toepassingen van butaan en propaan in onze gasindustrie, waar deze producten onveranderd gebruikt worden om de verbrandingswarmte van gas te verhogen en gekraakt (Gasfabriek te Rotterdam) om de gasproductie te vergroten.

De toenemende kosten van arbeidsloon en brandstof hebben geleid tot verdere mechanisatie van gasgeneratoren en tot constructies welke goedkopere brandstoffen kunnen gebruiken. Rendementen tot 80% betrokken op koud gas kunnen worden verkregen.

Een interessante bijdrage over ondergrondse vergassing leverde DOUMENC (Frankrijk). Een Frans-Pools-Belgische commissie doet thans proeven in België. Voorts worden practijkproeven gedaan in Marokko. Tenslotte worden theoretische studies en laboratoriumproeven gedaan in het „Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France" te Mont Lucal. Het is een moeilijk vraagstuk, zoals ook bleek uit mededelingen van SCHROEDER (Amerika). Men is echter hoopvol ten aanzien van practische toepassing.

Bij het doorlezen van de bijdrage van BLOMQUIST en WIDELL werden de oorlogsjaren weer voor de geest geroepen. Ook hier te lande heeft men zich intensief met deze problemen bezig gehouden; de problemen waren hier moeilijker dan in Zweden, omdat wij grotendeels aangewezen waren op anthraciet, een veel minder reactieve brandstof dan hout of houtskool. *(Wordt vervolgd).*

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Buitengewone vergadering van de Senaat der T.H. op 18 September 1950

Op deze vergadering welke te 14.30 uur in de Westerkerk te Delft aanvangt, zal de Rector Magnificus verslag geven van de lotgevallen der Hogeschool in het afgelopen studiejaar.

Tentoonstelling voor stedebouw en volkshuisvesting in de Zuiderkerk te Amsterdam gedurende September

De tentoonstelling, ingericht ter gelegenheid van het in Augustus gehouden Internationaal Congres over hetzelfde onderwerp, omvat inzendingen uit België, Duitsland, Frankrijk, Gr. Brittannië, Nederland, Noorwegen, de V.S. en Zwitserland: panelen van genormaliseerde afmetingen en maquettes, die een beeld geven van de bestrijding van de woningnood in de laatste 4 jaar en van de wijze, waarop de stedebouwkundige ontwikkeling in goede banen wordt geleid.

De tentoonstelling is dagelijks, ook Zondags, geopend van 9.00—17.00 uur. De toegangsprijs bedraagt *f* 0.25.

Vergaderingen van de Bedrijfssectie der Ver. v. Statistiek op 16 Sept. en 4 Nov. te Utrecht

Bovengenoemde vergaderingen vangen te 14.30 u. aan in het Geb. v. Kunsten en Wetenschappen.

Op de eerstgenoemde zal behandeld worden:

Kwaliteitsverloning in de industrie, en wel, door de heer J. SITTIG: de theoretische en statistische zijde, door de heren J. H. ENTERS en A. R. VAN DEN BURG: de ervaringen, die ermee werden opgedaan.

Daar een algemene oplossing van het probleem voorlaatsnog niet mogelijk is gebleken, wordt een gedachtenwisseling over de reeds gevonden oplossingen niet van belang ontbloot geacht.

Op laatstgenoemde vergadering zal dr R. SCHMIDT spreken over: *Mogelijkheden voor statistische behandeling van analytisch-chemische problemen.*

Evenals op andere bijeenkomsten van de Bedrijfssectie zijn introducé's welkom. Men wende zich voor introductie tot de Secretaris, ir F. G. WILLEMSE, Petrus Donderstraat 86, Eindhoven.

51ste Gezondheidscongres, 11 en 12 October 1950 te Rotterdam

Dit congres, georganiseerd door het Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling, te houden in de Blauwe zaal van het Beursgebouw, Mient 110, zal gewijd zijn aan:

Het woonprobleem in zijn verband met de geestelijke volksgezondheid.

Het voorlopig programma vermeldt de volgende voordrachten:

Woensdag 11 *October*:

11.30—12.30 Dr A. QUERIDO: *Algemene inleiding*;

16.00—17.00 Ir W. F. VAN TIJN: *Het vraagstuk van de hoogbouw*;

17.00—18.00 C. BITTER: *Onderzoek naar de psychologische invloed van gehorigheid in woningen.*

Donderdag 12 *October*:

9.30—10.30 Prof. R. HORNSTRA: *Sociaal-psychologische beschouwing over het woning-vraagstuk*;

10.45—11.45 Mej. R. HARTSTRA: *Woonbeschaving bij gebruik van de woning*;

11.45—12.45 Mevr. W. PLOEGSMA: *Woning en onmaatschappelijk gedrag.*

In de namiddag worden excursies gehouden.

De praeadviezen zullen worden opgenomen in het Congresnummer van het Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde van 29 September a.s. In een later nummer zal het verslag der Handelingen verschijnen.

Men wende zich tot de Secretaris, dr W. J. LOJENGA, Wilhelminalaan 11, Alkmaar.

Congres en Tentoonstelling voor Openbare Werken en Gemeente Diensten 13-18 November 1950 te Londen

Bovengenoemd congres met tentoonstelling werd reeds in *De Ingenieur* nr 32, blz. A. 390, kort aangekondigd, waarbij werd vermeld tot wie men zich voor een uitnodigingskaart en een programma moest wenden.

Plaatselijke Britse autoriteiten hebben reeds 900 vertegenwoordigers benoemd; men zou echter ook de aanwezigheid van buitenlandse functionarissen en deskundigen op het gebied van openbare werken zeer op prijs stellen. Er zijn 250 exposanten, waaronder het Dept. v. Landbouw en Visserij en het Dept. v. Wetensch. en Industrieel Speurwerk. Men vindt er de meest uitgebreide verzameling van hulpmiddelen voor bouw en onderhoud van wegen en bruggen en zorg voor de openbare gezondheid.

Het programma vermeldt 26 voordrachten te houden door erkende specialisten op elk gebied der openbare zorg.

Gezamenlijke Conferentie der drie grootste Britse Ingenieursinstituten 4-15 Juni 1951 te Londen

Het thema van deze, ter gelegenheid van het Festival of Britain te houden, conferentie zal zijn: de bijdrage door ingenieurs aan de beschaving gedurende de laatste 100 jaar en: de te verwachten ontwikkeling in het gebruik der krachtbronnen in de natuur. Nadruk zal worden gelegd op de samenhang der ingenieurswetenschappen en de groeiende samenwerking tussen de leden der 3 grote instituten.

Welkom zijn de leden van die Ingenieursverenigingen van W. Europa en de V.S., welke deelnamen aan de bijzondere conferenties dezer verenigingen (Verg. v. Voorzitters en Alg. Secretarissen), waartoe het K.I.v.I. ook behoort, met hun dames. Er staan nl. ook excursies op het programma.

Het grootste deel van de tijd zal aan beraadslagingen worden besteed, waaraan men hoopt, dat ook buitenlanders zullen deelnemen om de ontwikkeling in hun land naar voren te brengen. Met het oog hierop zullen de bijdragen (die men vooraf in druk zal kunnen ontvangen) slechts in verkorte vorm worden voorgedragen.

De onderwerpen (welke telkens meer dan een der 3 instituten betreffen) omvatten: transport (in alle vormen, energie, gas, licht, telecommunicatie en televisie, mijnbouw en staalindustrie, gasdrukkabels, openbare werken, gezondheidstechniek en water en vooral ook scholing wat betreft werktuigbouwkunde en electrotechniek.

Men wende zich om inlichtingen tot de Secretaris van de Institution of Civil Engineers, Great George str. London, SW 1, of die van de Mechanical Eng. Storey's Gate, London SW 1, dan wel aan die van de Electrical Eng., Savory Place, Victoria Embankment, London, W.W. 2.

Zwitserse ontwerpen voor torenhuizen

Als onderdeel van een uitvoerig stedebouwkundig plan voor een voorstad van 25000 inwoners, beschreven in no 7 van *Bauen und Wohnen*, hebben de architecten HANS FISCHLI en F. EICHHOLZER een torenhuis, voor kleine flats en ateliers, van ongeveer 15 verdiepingen ontworpen. Het bestaat uit 4 vierkante torenelementen bijeengeplaatst op de wijze, zoals op de plattegrond in fig. 1 is aangegeven, nl. zodanig, dat zij verbonden worden door de 4 liftschachten, welker buitenwanden uit glazen bouwstenen bestaan, zodat voldoende daglicht gelijkmatig in de door de torens omringde ruimte dringt. In deze ruimte is een rondgaande spiraalsgewijs, ongeveer 1 op 11 stijgende helling aangebracht in plaats van trappen, welke dus geheel ontbreken. Dit is mogelijk, doordat de achtereenvolgende toegangsdeuren tot de torens telkens slechts ¼ verdiepinghoogte boven de voorafgaande liggen. De zuidelijke toren bevat 32 1-persoonsflats, de westelijke en oostelijke ieder 16 2 à 3-persoonsflats en de noordelijke 6 kunstenaars-ateliers, welke ieder twee verdiepingen beslaan (en een binnentrap hebben). De vensters zijn zo aangebracht, dat een grote mate van vrijheid is gewaarborgd. De vierkante doorsnede der torens laat nog talrijke variaties van indeling toe, waarvan enkele, welovergegde in fig. 1 worden getoond.

Drie torenhuizen, 12 verdiepingen hoog, minder origineel dan het vorige (zie fig. 2), zullen aan de rand van het Kannenfeldwoonpark bij Bazel worden gebouwd. Op iedere verdieping bevinden zich 4 flats (resp. 2 en 3 kamers met keuken en badk.), op de begane grond 2 en bovendien wasruimten ens.

In totaal komen er aldus 3 × 50 woningen, met wijkverwarming, welke gebruik maakt van vuilverbranding (de warmwatervoorziening wordt door een afzonderlijke installatie verzorgd). De kamers zijn op het westen of op het oosten. Badkamers en keukens, op het noorden en zuiden, komen op overdekte balcons uit. Ieder torengebouw heeft een, gedeeltelijk overdekt, dakterras. De liften zijn zodanig door portalen en kastruimten omringd, dat de kamers geen geluidshinder hebben. De centrale overloop op iedere etage, waarop dus 4 voordeuren uitkomen, meet 3,7 × 5 m. Het gewapend-beton geraamte (met massieve vloeren) wordt aangevuld met baksteen.

Building Digest, Aug. 1950. M. F. S.

Fig. 1.

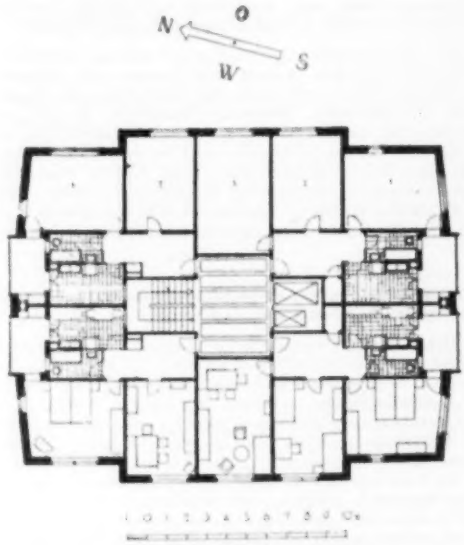


Fig. 2.

Vraag- en antwoord-Dienst voor Europa van het Amerikaanse Bureau voor Technische Diensten

Binnenkort zal bovengenoemde Dienst opgericht worden, tot welke Europese industriëlen en technici vragen van industriële en technische aard kunnen richten, welke dan beantwoord worden aan de hand van reeds beschikbare en nog te verzamelen gegevens, zo nodig door een beroep te doen op enkele van de 400 industriële ondernemingen of organisaties voor speurwerk, welke als raadgevende lichamen ten dienste staan.

De in te dienen vragen zullen aan het Amerikaans bureau worden doorgegeven door het centraal bureau, dat wordt opgericht in ieder der landen, die bij de Organisatie voor Europese Economische samenwerking zijn aangesloten, welk bureau zal zorgen, dat identieke vragen slechts éénmaal worden doorgezonden en verder geen vragen, waarop het antwoord reeds in het eigen land verkrijgbaar is.

De Dienst is ingericht op het beantwoorden van vragen, die zich in 35 takken van industrie voordoen, met name terzake van onderhoud van machines en fabrieken, electrische energie, metallurgie, chemie, kunststoffen, geneesmiddelen, warme lucht, schuurmiddelen en kleefstoffen, bemanteling en bekleding, keramische producten, isolatie, precisie-instrumenten en het conserveren van levensmiddelen.

Persdienst v. h. Min. v. Econ. Zaken.

Uit het buitenland

Drie uitschuifbare landingsbruggen voor de nieuwe 360 m lange landingssteiger met stationsgebouwen voor Oceaanschepen te Southampton naderen hun voltooiing. Deze zijn berekend op een verticale belasting van 1000 kg per meter en een zijwaartse wind tot 80 km/h. Zij kunnen op rails evenwijdig aan de kade verplaatst worden en na het gebruik ingetrokken en zijwaarts geklapt worden om op de kade ruimte te geven voor het werken met loskranen (zie fig. 3). Langs deze bruggen bereiken de passagiers n.l. terstond de te etage van de kadegebouwen. Aluminiumlegeringen werden voor de constructie gebruikt.

Engineering, 7 Juli 1950.

In 1947 werd een ***adviserende Raad*** gevormd, onder voorzitterschap van Sir Henri Tizard, om de Britse Overheid t.a.v. haar ***wetenschappelijk beleid*** voor te lichten. Deze Raad constateerde, dat in andere industriële landen een groter percentage wetenschappelijk geschoolden in de industrie gebruikt werd en verwacht aanzienlijk voordeel van een meer algemene keuze van wetenschappelijk geschoolden voor leidende posities. Anderzijds moeten ook meer gegraduceerden komen in bedrijfstakken, die tot nu toe nog te weinig gebruik van hen maakten.

Een studiegroep van de Britse wals- en pletterij-industrie vat haar conclusies als volgt samen:

Grote omzet tegen lage kosten niettegenstaande hogere lonen is in de V.S. mogelijk, doordat de werktuigconstructeurs er nauwer met de fabricage samenwerken. Ook wordt de outillage er minder als een belegging op lange termijn beschouwd. Deze wordt op volle capaciteit gedurende korte tijd gebruikt, hetgeen door het ploegen-systeem mogelijk is, en daarna vervangen. In plaats van een overmaat aan veiligheidsinrichtingen, welke de productiviteit vaak 20% drukken, voedt men de gebruikers tot meer oplettendheid en voorzichtigheid op.

Op het congres voor radiologie, dat onlangs te Westminster werd gehouden, constateerde men, dat alle apparaten voor *x*-stralen thans, in tegenstelling tot die voor de oorlog, de gebruiker volkomen veiligheid bieden. Op de tentoonstelling, welke aan dit congres verbonden was, bevond zich een 24 *MeV* betatron en een apparaat om ***cinematografische opnamen met behulp van x-stralen*** te maken, voorts hulpmiddelen om ook zachte delen in een organisme zichtbaar te maken. Hoewel het tentoongestelde grotendeels op medisch gebied ligt, werden ook toepassingen voor metaalonderzoek en kristal-analyse getoond.

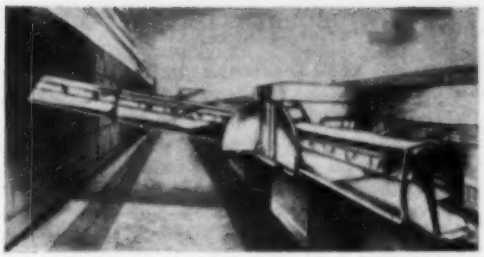


Fig. 3. Uitschuifbare landingsbrug.

De Engelse luchtmacht heeft de mogelijkheid geopend voor jonge mannen met voldoende vooropleiding om zich voor 5 jaar te verbinden en een opleiding voor de luchtmacht te ontvangen, in het bijzonder om met het moderne materieel te kunnen omgaan. Na afloop van die verbintenis kunnen zij in het particuliere leven terugkeren, waar zij dan zeer geschikt zijn voor een betrekking in de industrie. Bovendien ontvangen zij bij die gelegenheid een gratificatie van £ 500. Een klein aantal kan desgewenst in het leger blijven, dat overigens op deze wijze zijn technisch kader met dat der industrie vervlecht en een voldoende militair-technische reserve kweekt.

Om het resultaat der Britse mijnen te verbeteren, wordt door de Industriële steenkoolverbruikersraad aan de Overheid voorgesteld, steenkool met hoog as- of vochtgehalte tegen een lagere prijs te verkopen, zodat gebruikers in de nabijheid van de mijnen zich erop kunnen inrichten deze brandstof te benutten.

De langste coaxiale kabel is onlangs als zeekabel tussen Engeland en Denemarken gelegd, waarmede het Britse telegraafschip „Monarch" op 12 Juli gereed is gekomen. Aanvankelijk zal hiermede een 9-tal telex-lijnen gelijktijdig bediend kunnen worden. Door relayeer-inrichtingen aan de uiteinden verwacht men dit aantal slechts tot iets meer dan 15 te kunnen opvoeren. Eerst wanneer er op een later tijdstip zulk een inrichting onder water kan worden ingeschakeld, zal het aantal op 36 kunnen worden gebracht. Dezelfde soort zeekabel is sinds 1945 door de Britse telegraafdienst gebruikt voor de verbinding van Engeland met het Europees vaste land. De totaal doorsnede is 4,3 à 4,4 cm, het gewicht (in de lucht) 10 t per zeemijl. De eerste 900 m uit de kust is de kabel extra geïsoleerd met „Telcotheen" (een mengsel van polyethyleen en polyisobutyleen) en het laatste stuk, waar dit aan land komt, ligt nog in een lood-omhulsel.

Aangezien het ***onderzoek naar de bestendigheid van legeringen bij hoge temperaturen*** bijzonder veel tijd en materiaal kost, heeft men in Rusland naar een snellere en goedkopere methode gezocht. In de publicatie no. 9 van 1949 (pp. 1080—1087) van het Zavodskaya Lab. van het Instituut voor vliegtuigmaterialen is daarover iets medegedeeld. Men staat nl. op het standpunt, dat de *hardheid* bij temperaturen tot ± 800° een goed criterium is voor andere eigenschappen, vooral bij hogere temperaturen. Men had vroeger onverwarmde hardheids-testers op verhitte stukken gebruikt, hetgeen tot onbetrouwbare resultaten leidde. Met een gewoon Brinell-apparaat kon men ook niet gemakkelijk boven de 500° gaan wegens de kans op oxydatie of beschadiging van de test-stift. Thans werd een Brinell-apparaat met een stift uit een combinatie van keramiek en metaal gebruikt, welke bovendien met een beschermend vlies bedekt is. De stift, een bol van 5 mm diameter kon, onder een druk van 750 kg gebruikt worden en de inrichting was berekend voor temperaturen tot 900°. In onderstaand nummer worden nog vele verdere bijzonderheden medegedeeld.

The Engineer, 28 Juli 1950.

BOEKENNIEUWS

Dr *ir* C. L. M. Kerkhoven. De grondslagen der loontechniek. Tweede druk. Uitgever Samson, Alphen aan den Rijn. 167 blz.

Over de beloning van de arbeid zal altijd veel geschreven en gedacht worden — in periodes van schaarste aan arbeidskrachten meer dan bij overvloed. Een boek als dit zal altijd van waarde zijn voor wie zich op de hoogte wil stellen. Het is goed, en overzichtelijk, ook voor de ingenieur, die werkzaam is op constructief of commercieel gebied, wiens werkkring hem niet met de details zelf in aanraking brengt.

Beloning naar prestatie en stukloon zijn uitdrukkingen die langer gangbaar zijn dan de twee honderd jaar van het bestaan van de industrie. Terecht bespreekt het eerste deel van het boek, dat zij veronderstellen, dat vaststelling van bereikbare prestaties mogelijk is. Behandeld worden een groot aantal methoden, die voor dit doel ontwikkeld zijn, met hun voor- en nadelen. Het blijkt dat zij eigenlijk geen van alle de toets van wetenschappelijkheid kunnen doorstaan, of dat zij voor de praktijk nog niet ver genoeg zijn ontwikkeld.

Maar, zoals zo dikwijls in de techniek, heeft de praktijk zich weten te redden, en in zeer veel gevallen kan met bruikbare nauwkeurigheid een mogelijke prestatie worden vastgesteld. Dit geldt niet alleen voor de massa- en seriefabricage, maar ook voor de bewerkingen aan een enkel stuk. Het maken van tijdstudies is een vak geworden, dat routine en ervaring eist, o.a. in het schatten van werksnelheden.

Het tweede deel van het boek gaat over de beloning van de bereikte prestaties; dat zijn dus de loonstelsels in engere zin. Daar behoren bij de kwestie van de invloed van de leeftijd van de arbeider, de lengte van zijn dienstverband, hoe het soort werk staat aangeschreven, de verdienstelijkheid van de arbeider voor het bedrijf. Achtereenvolgens worden besproken het „gewone" stukloonstelsel, het stelsel van Taylor met *toenemende* loonprikkel wanneer de prestatie groter wordt, de stelsels van Rowan, Halsey (het zg. half-over stelsel) en Bedeaux met een *verminderde* aansporing naarmate de prestatie stijgt. Dan volgt het stelsel van Gantt, met zijn sterke aansporing een bepaald tempo te overschrijden en dat van Westinghouse, dat bij toepassing van stukloon bij de overschrijding van het verlangde tempo een belangrijke premie geeft.

Het laatste hoofdstuk geeft daarna nog een uiteenzetting van de loontechnische administratie met inbegrip van de overzichten van de premie- en efficiency-berekening. Er is aan het eind van het eerste deel nog toegevoegd een recapitulatie van de Wetten van de tijdstudie, en na het tweede deel een formulering in 11 artikelen van de Grondslagen der loontechniek.

De lezing van het boek geeft aanleiding verschillende punten nader te overdenken.

Terecht wijst de schrijver op het belang van de ten onzent betrekkelijk weinig toegepaste stelsels, die bij het bereiken van een bepaalde prestatie een premie toekennen in plaats van een geleidelijk groeiende beloning (zoals bij stukloon). Het is verwonderlijk dat stukloon wordt toegepast uitsluitend onder het motto van beloning van de prestatie, en dat nog wel na een lange ervaring van het tegendeel. De geldelijke beloning is slechts één der factoren welke de arbeidsprestatie bepaalt. [1]) Een groot voordeel van stukloon is dat er minder toezicht wordt vereist dan bij tijdloon; de verantwoordelijkheid voor de prestatie ligt bij de arbeider. Maar dat wil allerminst zeggen dat daardoor een hoge prestatie zal worden behaald (de *mogelijkheid* bestaat theoretisch wel, maar de *zekerheid* niet).

Om dit te verklaren zij verwezen naar een vergelijking met de factoren die de lengte van de arbeidsdag bepalen. Met de stijgende levensstandaard schaft ook de arbeider zich meer luxe-goederen aan: één daarvan is het „luxegoed" vrije tijd [2]). Hij zal drang uitoefenen in de richting van een kortere werkdag. Iets dergelijks doet zich voor bij stukloon. Wanneer in de loop van de dag een zeker loon behaald is, ontstaat de wens zich de „luxe" aan te schaffen van een wat kleinere inspanning gedurende de laatste uren. Het is menselijk zich tegen het eind van de dag niet meer al te hard in te spannen voor een kleine toeneming van het loon.

Hieraan hebben de loonstelsels, die een belangrijke premie geven voor het bereiken van een zekere prestatie, hun ontstaan te danken. Zij zullen steeds meer toepassing vinden op plaatsen waar de vaste kosten hoog zijn, bij het gebruik van kostbare machines of installaties. Bij de „merit-rating" (beloning naar verdienstelijkheid) speelt het geregeld behalen van „overgeld" in het algemeen een rol; dit komt op hetzelfde neer.

Een ander punt ter overdenking, waartoe het boek van Kerkhoven aanleiding geeft, is de vraag of overal opnieuw maar steeds weer tijdstudies van dezelfde bewerkingen moeten worden gemaakt, en of dit niet een grote verspilling van maatschappelijke energie is. De schrijver noemt de „catalogus van bewerkingen" die een bedrijf behoort aan te leggen (van bewerkingstijden of tijden van elementen van bewerkingen). Het is een vraagstuk hoe hier een codering tot stand te brengen; eenvoudig is dit niet. Maar het zal er wel van komen.

Ir V. W. van Gogh.

[1]) Voor meer bijzonderheden zie o.a. ir V. W. van Gogh, Bedrijfsorganisatie, 2de druk, Nederl. Uitgeversmij, Leiden.

[2]) Zie dr J. P. Verdoorn, Arbeidsduur en Welvaartspeil, Stenfert Kroese's Uitgeversmij, Leiden.

Korte aankondigingen

Vlaardingen op en over de scheidingslijn. Toelichting op het plan voor de uitbreiding en sanering van de gemeente Vlaardingen. 15 × 23 cm. 69 blz. met fig. in de tekst, uitslagfiguren en bijlage: losse kaart van Vlaardingen 1 : 5000. Uitg. Gem. Vlaardingen, 1949. *f* 2,50.

De ontworpen uitbreiding houdt rekening met het tot ontwikkeling brengen van het gebied, zowel ten zuiden als ten noorden van Nieuwe Maas en Waterweg, vooral in verband met de sterk stijgende behoefte aan woonruimte.

In de bijgevoegde kaart zijn naast de bestaande toestand de ontworpen uitbreidingen bezuiden de Rijksweg aangegeven.

Het boekje is verkrijgbaar op de afd. „Stadsuitbreiding" ter secretarie tegen betaling van *f* 2,50 of na ontvangst van dit bedrag op postrekening no 52257 ten name van de Burgemeester van Vlaardingen.

Tas T.N.O.-Gaide. Onder redactie van Th. J. van Kasteel. 15 × 20 cm. 64 blz. Talrijke fig. in de tekst. Uitg. Organisatie T.N.O. 1950.

Deze brochure in de Engelse taal, bestemd om aan buitenlanders in beknopte vorm iets over oorsprong, inrichting en taak van de Organisatie T.N.O. mede te delen, zal vermoedelijk, mede door de talrijke goede illustraties, ook belangstelling van Nederlandse lezers hebben. Het bevat een schema van de Organisatie en enkele nadere gegevens over de instituten en commissies, waarin de onderzoekingen worden verricht.

PERSONALIA

Uitreiking van de Kamerlingh Onnes medaille aan prof. F. E. Simon, C.B.S., F.R.S. te Oxford

Bovengenoemde onderscheiding, toegekend door de Ned. Ver. v. Koeltechniek, zal op 21 Sept. 1950 te 16.00 uur in „De Lakenhal" te Leiden aan prof. SIMON worden uitgereikt.

Ir C. B. VAN ARDENNE is sinds 1 Mei 1950 werkzaam als Ingenieur A bij het Gemeentelijk Electriciteitsbedrijf van 's-Gravenhage.

Ir J. BLOEMENDAAL is thans Chef van de Mijnbouwkundige Staf van de Staatsmijn Hendrik in Limburg.

Ir J. A. KNOBBOUT is werkzaam als ingenieur bij de A.T.A.-T.N.O. te Delft.

Ir H. M. MULDER is aangesteld als leraar in de Wis- en Natuurkunde te 's-Gravenhage.

Ir TAN TJONG KIE is werkzaam als ingenieur bij het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft.

Ir D. C. C. BARON VAN BOETZELAER is thans Hoofd van de Afd. Technische Zaken der Rubber Cultuur Mij „Amsterdam" te Amsterdam.

Ir J. KATER richtte op het „Ingenieursbureau ir J. KATER e.i." te Ouderkerk a.d. Amstel en vertegenwoordigt de West-Berlijnse firma E. Neumann, Hochspannungs-Apparate GmbH.

Ir CH. J. KIPS is thans werkzaam als scheikundige bij P. A. Regnault's Verf-, Inkt- en Blikfabrieken te Djakarta.

Ir A. KUYL is thans werkzaam als ingenieur bij de Caltex Petroleum Mij te Pernis.

Ir A. MAUVE heeft zich sinds enige tijd gevestigd als Raadgevend Ingenieur te Pretoria.

Ir A. G. MEESTERS is werkzaam als ingenieur bij de A.K.U. te Arnhem.

Ir F. P. PAPING is aangesteld als ingenieur bij de N.V. Aannemingmij J. P. van Eesteren te Rotterdam.

Prof. ir TH. R. SELDENRATH heeft op verzoek van de V.N. aan het werk van een commissie voor technische hulp aan Z.-Amerika deelgenomen.

Ir J. J. SIEPMAN VAN DEN BERG is 1 September 1950 in dienst getreden als ingenieur van de Koninklijke Nederlandse Gist- en Spiritusfabriek te Delft.

Ir H. A. J. M. WALLER is adjunct-ingenieur bij de Hollandse Beton Mij.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Afdeling voor Petroleumtechniek

Voorbereidingen in de Verenigde Staten voor het derde Wereld Petroleum Congres

In de Amerikaanse olie-industrie en in kringen die daarmede nauw in verband staan, wordt op het ogenblik een grote activiteit ontwikkeld met betrekking tot het Derde Wereld Petroleum Congres, dat volgend jaar in Scheveningen zal worden gehouden.

Uit het Amerikaanse Nationale Comité, dat thans bijna voltallig is, is een uitvoerend comité samengesteld, bestaande uit de heren EARL BARTHOLOMEW, directeur van de Ethyl Corporation Research Laboratories, dr K. G. MACKENZIE, Vice-President van de Texaco Development Corporation en dr W. F. FARAGHER van de Houdry Process Corporation.

Als secretaris van dit uitvoerende comité en daarmede tevens van het Nationale Comité zal fungeren dr K. G. MACKENZIE. Het uitvoerend Comité zal aan het Nationale Comité de nodige leiding geven, de belangstelling voor het Derde Wereld Petroleum Congres in de Verenigde Staten stimuleren en in het bijzonder de coördinatie tot stand brengen inzake de Amerikaanse wetenschappelijke bijdragen.

Reeds is als eerste resultaat van deze bemoeiingen een groot aantal nieuwe toezeggingen ontvangen voor wetenschappelijke verhandelingen uit de Verenigde Staten.

Nu de belangstelling en de medewerking uit de Verenigde Staten in de toekomst op deze wijze zullen worden geleid en samengebundeld, is het gewettigd ten aanzien van de deelneming aan het Congres uit dit stamland der olie-industrie grote verwachtingen te koesteren.

Verslag van de vergadering in samenwerking met de Kring Smeerolie van de Bond van Materialenkennis op Woensdag 28 Juni 1950 gehouden in het gebouw van het K.I.v.I.

Aanwezig: 92 personen.

Te circa 14.15 u. opent de Voorzitter ir G. A. TUYL SCHUITEMAKER de vergadering. De grote opkomst bij deze vergadering die in samenwerking met de Kring Smeerolie wordt georganiseerd doet hem genoegen.

De Secretaris leest daarna onderstaand verslag voor dat naar aanleiding van de voor een veertigtal aanwezigen gehouden lezing van Dipl. Ing. H. F. L. PENARD werd gemaakt.

„Op 2 Juni j.l. hield de heer Dipl. Ing. H. F. L. PENARD een lezing over:

Installaties voor Zwavelwinning en Zwavelzuurbereiding in de Olietechniek.

Een overzicht werd gegeven over een groep van bedrijven die binnen het kader van het raffinaderijbedrijf ontstaan zijn, hetzij voor de vervaardiging van voor het raffinaderijbedrijf benodigde hulpstoffen, zoals zwavelzuur en zwaveldioxyde, of voor de verdere verwerking van afvalproducten, b.v. de winning van zwavel uit H_2S en terugwinning van zwavelzuur uit zuurteren. Aan de hand van lichtbeelden werden de verschillende processen toegelicht en constructie- en bedrijfsproblemen besproken, waarna verschillende vragen werden gesteld en over verschillende punten uitvoerig van gedachte werd gewisseld.

Gezien de daarop volgende discussie blijkt het gebodene de belangstelling van de aanwezigen te hebben getrokken.

Het is nog niet zeker of de lezing t.a.t. in de *Voordrachten* zal worden gepubliceerd".

De Secretaris deelt mede, dat hem verzocht is in de Notulen van de Vergadering van 23 Februari 1950 een kleine wijziging op te nemen. De Notulen zijn gepubliceerd in *De Ingenieur* No 12 van 1950.

De desbetreffende regel wordt thans gelezen:

„Het onderzoek van een olie die voor Leger en Marine-doeleinden moet dienen — en dat geschiedt volgens de methode 2-104 B — kost circa $ 10.000".

Zowel het verslag van de Vergadering van 2 Juni als de gewijzigde Notulen van de Vergadering van 23 Februari worden daarna goedgekeurd.

Met een woord van welkom wendt de Voorzitter zich daarop tot de spreker van deze middag, de heer J. G. DAWSON, en vraagt hem de aangekondigde lezing over:

Lubricating problems of the gas turbine engine

te willen houden.

De heer DAWSON deelt mede, dat hij de volgende punten wil behandelen:

a. The basic requirements of the gears;
b. The basic requirements of the bearings;
c. The requirements of high temperature operation;
d. The requirements of low temperature operation.

De eisen die uit hoofde van de genoemde punten aan de olie worden gesteld zijn menigmaal met elkaar in strijd, zodat een compromis daartussen dient te worden gezocht.

Aan het slot van zijn betoog gaat de spreker nog in op de toekomstige ontwikkeling waarbij hij ook aan synthetische olie aandacht besteedt.

De uitvoerige discussie die na de lezing ontstaat beweegt zich voornamelijk om de legering (glijleger versus kogelleger; over de kleine speling die men heeft als kogellegers worden gebezigd; over de bevestiging van de kooi aan de binnenring). De legering wordt door de machinebouwer zelf gemaakt; kogellegerfirma's komen er niet aan te pas.

Een hartelijk applaus is de dank van de Vergadering voor het gebodene.

De Secretaris
dr ir A. W. J. MAYER

Afdeling voor Technische Economie
Sectie Bedrijfsorganisatie

Kort verslag van de ledenvergadering, gehouden op Woensdag 14 Juni 1950 te 's-Gravenhage

Nadat de Voorzitter, ir J. SMIT, alle aanwezigen en in het bijzonder de heer C.C.C. VAN STOLK en de sprekers voor de middagvergadering, de heren irs VAN DER KOOGH D. A. en BOSNOOM P. H. welkom heeft geheten, geeft hij een uiteenzetting omtrent de doelstelling van de nieuwe Sectie, die zich zal bezig houden met een meer gespecialiseerde behandeling van de bedrijfsorganisatieproblemen, die door de Afdeling Technisch Economie niet meer in voldoende mate aan de orde kunnen worden gesteld in verband met het uitgebreide arbeidsterrein van deze Afdeling.

De Sectie heeft zich voorgesteld in kleine groepen te gaan werken om daardoor een zo vruchtbaar mogelijk contact tussen de leden te verwezenlijken. Daarnaast zullen in beperkte mate ook vergaderingen van de gehele Sectie gehouden worden o.a. voor het houden van lezingen en het uitbrengen van de resultaten van de werkgroepen.

Doordat de belangstelling voor de sectie de aanvankelijke verwachting ver overtrof, heeft het geruime tijd geduurd voor wij thans met concrete voorstellen voor den dag kunnen komen. Het bleek niet mogelijk om reeds direct een zodanige serie werkgroepen te vormen, dat aan alle ca 250 leden op bevredigende wijze een plaats kon worden geboden, die met hun wensen overeenkwam. Ook achtte het voorlopig bestuur het niet verantwoord gelijktijdig 20 à 25 werkgroepen met de meest uiteenlopende onderwerpen te laten starten volgens deze in ons Instituut ongebruikelijke werkwijze, zodat het thans voorstelt te beginnen met 8 werkgroepen, waarvan er 4 zich bezig zullen houden met hetzelfde onderwerp, zij het dan ook voor een andere categorie bedrijven. De onderwerpen hiervoor zijn zo gekozen, dat het mogelijk moet worden geacht hiervoor in enkele vergaderingen concrete conclusies te bereiken. Nadat met deze groepen enige ervaring is opgedaan, zullen nieuwe werkgroepen worden gevormd voor de vele andere gevraagde onderwerpen, met name ook voor de sociaal-economische onderwerpen, die onder de als regel op dit gebied niet wetenschappelijk geschoolde ingenieurs gemakkelijk leiden tot breedvoerige discussies en het betreden van zijpaden.

Uit de opgave is gebleken, dat velen onderwerpen noemden waarvan zij gaarne kennis zouden nemen, zonder echter eigen ervaring ter tafel te kunnen brengen.

De Voorzitter zet daarom nogmaals uiteen, dat het de bedoeling van de Sectie is de ingenieurs bijeen te brengen, die in hun werk met dezelfde problemen worsteln, teneinde door uitwisseling van ervaring tot een beter inzicht te komen. De leden, die geen direct belang hebben bij een bepaald onderwerp en geen bijdrage kunnen leveren in de betreffende werkgroep, zullen, indien zij belangstelling hebben voor dat onderwerp, als regel kennis kunnen nemen van de bereikte resultaten, die b.v. in de vorm van een voordracht in een vergadering van de gehele Sectie kunnen worden gebracht.

Uit het midden van iedere werkgroep wordt een Voorzitter en een Secretaris aangewezen. Deze Voorzitter stelt plaats en tijdstip van de vergadering vast, stelt in overleg met het bestuur een programma op en legt, bijgestaan door de Secretaris, de resultaten van het werk vast. Aan de eenmaal ingestelde werkgroepen kunnen alleen nieuwe leden worden toegevoegd op voorstel van de Voorzitter van de werkgroep.

De heer VAN STOLK, die zich bereid heeft verklaard een groot deel van de werkzaamheden op zich te nemen, zal de werkgroepvoorzitters hierin bijstaan en in het bijzonder door het bijwonen van een groot aantal werkgroepvergaderingen zorg dragen voor de gewenste coördinatie en het regelmatig contact met het Sectiebestuur.

Tenslotte wijst de Voorzitter erop, dat het Sectiebestuur slechts een voorlopig bestuur is, dat zich tot taak heeft gesteld de nieuwe Sectie in beweging te zetten. Zodra hieraan is voldaan zal een definitief bestuur gekozen moeten worden. Tegen die tijd hebben de leden gelegenheid gekregen om hun medeleden te leren kennen om uit hen het definitieve bestuur te kunnen kiezen.

Deze uiteenzetting van de bestuursvoorstellen wordt gevolgd door een gedachtenwisseling, waarin de leden blijk geven van hun bijzondere belangstelling voor de nieuwe Sectie, o.a. door het doen van enige suggesties, die door het bestuur in overweging worden genomen.

Na de pauze doet de Voorzitter mededeling, dat met de navolgende werkgroepen begonnen zal worden:

1. Organisatieproblemen, verband houdende met researchwerk. Voorzitter: dr SELMAN.
2. Kwaliteit als organisatieprobleem. Voorzitter: ir VOLBEDA.
3. Organisatie van grote bouwwerken. Voorzitter: ir BOSNOOM (voorlopig).
4. Organisatie van het interne vervoer. Voorzitter: ir RUSTING.
5. Organisatie van de onderhoudsdienst in de metaalbedrijven. Voorzitter: ir VAN BERKEL.
6. Organisatie van de onderhoudsdienst in textielbedrijven. Voorzitter: ir BOSMA.
7. Organisatie van de onderhoudsdienst in grote bedrijven als P.T.T., K.L.M. en N.S. Voorzitter: ir E. HUIMANS.
8. Organisatie van de onderhoudsdienst in de chemische-, pharmaceutische- en voedingsmiddelenindustrie en voor grote installaties. Voorzitter: ir SANTMAN.

De Voorzitter geeft de leden van de werkgroepen in overweging aan de lunch reeds bijeen te komen om hun plannen te bespreken.

Na de lunch wijst de Voorzitter erop, dat de organisatieproblemen, zoals die in werkgroepen behandeld worden, niet afgezonderd kunnen worden, doch steeds gezien moeten worden als delen van de gehele organisatie, die elkaar onderling in hoge mate beinvloeden. Omdat deze organisatie door de verschillende functionarissen als de ondernemer, de bedrijfsleider en de organisatiespecialist veelal anders benaderd en gezien wordt, is het voor een goede functionnering van de werkgroepen gewenst eerst een gemeenschappelijk beeld te hebben van de achtergrond waartegen het te behandelen probleem gezien moet worden.

Ir VAN DER KOOGH geeft daarna in zijn zeer gedegen voordracht in kort bestek een volledig beeld van de taak van de ondernemer en bouwt hieruit op de eisen waaraan de organisatie van het bedrijf moet voldoen. Hierop voortbouwend geeft vervolgens ir BOSNOOM aan de hand van een serie lichtbeelden in zijn door tempo en spanning op een beeldroman gelijkende voordracht een beeld van de onderlinge afhankelijkheid van de verschillende organisatie-aspecten en in het bijzonder van de grote invloed van de taakverdeling op de te kiezen organisatievorm.

In de op deze voordrachten volgende discussie wordt de grondtoon van de voordrachten het best getypeerd door het voorstel om het starheid suggererende woord „organisatie" te vervangen door het op leven wijzende woord „organisme".

In zijn slotwoord deelt de Voorzitter mede, dat een der werkgroepen reeds de volgende week haar eerste vergadering houdt, doch dat de overige eerst na de vacanties zullen aanvangen.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110481, Giro 5876

Nationaal Budgetonderzoek 1951

Het Centraal Bureau voor de Statistiek is voornemens — als de Volksvertegenwoordiging de daarvoor benodigde gelden beschikbaar stelt — in 1951 een budgetonderzoek onder ruim 2000 Nederlandse gezinnen te houden. Daarbij zullen tevens de huishoudrekeningen van

- 150 directeuren N.V.'s, ondernemers,
- 140 hogere employé's in particulier bedrijf en overheidsdienst,
- 95 beoefenaars van vrije beroepen (artsen, advocaten, ingenieurs)

worden onderzocht. Ten behoeve van de Centrale van Hogere Rijksambtenaren zal nog een speciaal onderzoek worden ingesteld naar de inkomstenbesteding der hogere ambtenaren in 's Rijksdienst.

Gelet op de besprekingen tijdens de Ledenvergadering op 13 Mei j.l. meent het Bestuur, dat hiermede aan *alle* ingenieurs (dus ook aan de *niet*-leden van onze Vereniging) een goede gelegenheid wordt geboden om — zij het indirect — aan de behartiging van de sociaal economische belangen van de ingenieur mede te werken.

Bovendien zullen de verzamelde gegevens van nut kunnen zijn voor de uit de leden te benoemen Commissie, die zich in het bijzonder met de behartiging van deze belangen zal belasten.

Willen de onderzoekingen slagen, dan is de medewerking nodig van vele berichtgevers. Zij, die bereid zijn gedurende het jaar 1951 aan het C.B.S. inlichtingen te verstrekken over hun gezinsinkomsten en -uitgaven, gelieven zich zo *spoedig mogelijk* te wenden tot het Centraal Bureau voor de Statistiek, Oostduinlaan 2, 's-Gravenhage, waartoe van inliggend aanmeldingsformulier kan worden gebruik gemaakt.

De Directeur-Generaal van de Statistiek wijst er op, dat de gegevens der afzonderlijke gezinnen *volstrekt geheim* blijven en dat slechts gemiddelde cijfers van alle gezinnen tezamen zullen worden gepubliceerd.

Het Bestuur:
ir C. T. C. Heyning, *Voorzitter*
ir H. C. A. Boom, *Secretaris*

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

182ste Vergadering op Woensdag 20 Sept. 1950 te 10.30 uur in „Esplanade" te Utrecht

Agenda:

1. Opening om 10.30.
2. Mededelingen van de Voorzitter.
3. Voordracht van het lid ir A. H. de Kleerck, Hoofdingenieur Werkspoor N.V. over:
   De Werkspoor snellopende Dieselmotoren type R. U. B.
4. Lunch om 12.50 à *f* 3,— (zonder dranken of bediening) door de leden rechtstreeks aan de kellners te voldoen.
5. Wandeling (vertrek 14.20) naar station Maliebaan (aankomst 14.40) alwaar een Dieseltreinstel met R.U.B.-motoren aanwezig zal zijn ter bezichtiging.
6. Vertrek met bedoeld treinstel te 15.12 uur naar Ede-Wageningen, aankomst 15.46 uur. Terugkeer naar Utrecht C.S. te 15.56 uur, aankomst 16.29 uur.

De Secretaris,
Ir J. Wildschut

Afdeling voor Petroleumtechniek
Afdeling voor Technische Economie
Sectie voor Automobieltechniek

Excursie op Maandag 25 September a.s. te 14.00 uur naar N.V. Van der Heem, Maanweg 256, Den Haag, ter bezichtiging van de fabricage van het Rijwiel Solex

Aangezien aan de excursie slechts een beperkt aantal (80) personen kan deelnemen, zal de toegangskaart, die recht geeft tot het betreden van het fabrieksterrein, aan die leden van de organiserende Afdelingen worden toegezonden, die zich het eerst aanmelden.

Deelneming aan de excursie staat niet open voor hen, die belangen hebben bij de fabricage van lichte motorrijwielen.

De Secr. van de Afd. voor Petroleum-Techniek
dr ir A. W. J. Mayer

De Secr. van de Sectie voor Automobieltechniek
R. Snel Wzn

De Secr. van de Afd. voor Techn. Economie
dr ir W. M. van Rossum du Chattel

Afdeling voor Gezondheidstechniek

49e Ledenvergadering op Woensdag 27 September 1950 te Utrecht, van 10.15 tot 16.00 uur

Bezoek aan het Militair Hospitaal „Oog in Al"

Agenda.

Aanvang: 10.15 uur.

I. Huishoudelijk gedeelte.

a. Goedkeuring van de notulen van de
- 46e ledenvergadering, opgenomen in *De Ingenieur* no 8, 1950, blz. A. 90.
- 47e ledenvergadering (gecombineerde vergadering met de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde en de Afdeling voor Krijgskundige Techniek), opgenomen in *De Ingenieur* no 16, blz. A. 211.
- 48e ledenvergadering (gecombineerde vergadering met de Nederlandse Vereniging voor Voedingsleer), opgenomen in *De Ingenieur* no 24, blz. A. 312.

b. Goedkeuring van het verslag van de Commissie tot het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over het jaar 1949 (opgenomen in *De Ingenieur* no 10, 1950, blz. A. 125).

c. Mededelingen van de Voorzitter.

d. Rondvraag.

II. Technisch gedeelte.

a. De rol van het Militair Hospitaal in de Militair Geneeskundige Dienst door dr L. Koster, Dir. Off. v. Gezondheid der 2e klasse.

b. Bouw en inrichting van het Militair Hospitaal „Oog in Al" door A. Burgdorffer, Kolonel der Genie.

In deze voordracht zal in het bijzonder aandacht worden geschonken aan ligging, indeling en constructie van de gebouwen in verband met verwarming, ventilatie, geluidisolatie, vuilverwijdering, verlichting, bezonning e.d.

c. De sterilisatie-inrichting van het Militair Hospitaal „Oog in Al" door L. van Wageningen, Luit. Kol. der Genie.

13.00 tot 14.30 uur: koffiemaaltijd, waarbij gelegenheid tot vragenstellen.

d. 14.30 tot 16.00 uur:
Bezichtiging van het Militair Hospitaal „Oog in Al".

De vergadering wordt gehouden in het Militair Hospitaal „Oog in Al", dat gelegen is in de directe nabijheid van de Rijksstraatweg, op enkele minuten gaans van Café-Restaurant „Den Hommel". Bereikbaar vanaf het Station Utrecht met buslijn 4, stopplaats tegenover hotel Terminus, tot het eindpunt.

De gezamenlijke koffiemaaltijd zal worden gebruikt in Café-Restaurant „Den Hommel", Rijksstraatweg 46; kosten *f* 2,50 per persoon, exclusief bediening; ter plaatse te voldoen.

De secretaris-penningmeester
Ir D. VAN ZUILEN.

Afdeling voor Electrotechniek
Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

Excursie naar Brussel op 4 October 1950

Aangezien voldoende deelneming bestaat voor de excursie naar België, werd in overleg met de Belgische Spoorwegen de datum vastgesteld op *Woensdag 4 October 1950*.

De dagindeling zal zijn:

Vertrek Roosendaal 7.45 uur.
Aankomst Brussel N. 9.34 uur.
10.00 Korte voordracht betreffende de te bezichtigen werken van de Noord-Zuid verbinding.
10.30—12.30 Bezichtiging van de werken.
12.30—14.00 Lunch in het station Brussel Zuid.
14.00—17.42 Electrische treinrit Brussel Z. naar Charleroi en terug, benevens bezoek te Charleroi aan de A.C.E.C. (Atelier Construction Electrique Charleroi).
18.30 Vertrek Brussel Zuid.
20.08 Aankomst Roosendaal.

Voor de treinreis in Nederland wordt door N.S. een reductie van 20% toegestaan.

De treinreis in België Essen—Charleroi en terug bedraagt in de derde klasse 172 Belg. francs. Hier is de reductie reeds in verrekend. Er wordt op een collectief biljet gereisd.

Voor de lunch te Brussel moeten 50 Belg. francs worden *medegenomen*. Deze deviezen zijn te verkrijgen op een Toeristen Deviezenboekje van het jaar 1950 door middel van een bank. Voor reizen in België is een geldig paspoort nodig of een geldig bewijs van Nederlanderschap.

Voor hen, die tengevolge van te grote afstand de aansluiting te Roosendaal te 7.45 niet kunnen bereiken, kan logies te Roosendaal, te Breda of te Dordrecht besproken worden.

Verzoeke in geval van deelneming de aan de convocatie gehechte briefkaart ten spoedigste in te willen zenden (geen postzegel nodig). Uiterste termijn is 23 September 1950.

Na ontvangst van uw opgave zal U een spoorwegbiljet worden toegezonden, waarbij U tevens zal worden medegedeeld welk bedrag U verschuldigd zijt, daarbij inbegrepen de treinreis in België. Tevens zal U eventueel worden ingelicht ten aanzien van de hotelbespreking.

De Secretarissen:
H. A. G. HAZEU,
Parklaan 36, Eindhoven

W. J. BERDENIS VAN BERLEKOM,
Hobbemalaan 59, Bilthoven

VERBETERING

World Power Conference
Verslagen van de congressen

In *De Ingenieur* no. 23 blz. A. 299, 1e kol. 11de regel v. b. *staat:* f 10.—, *lees:* £ 10.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

16 Sept. 1950. Bedrijfssectie der Ver. v. Statistiek te Utrecht (geb. v. K. en W.). Aanvang 14.30 uur. J. SITTIG, J. H. ENTERS en A. R. VAN DEN BURG: *Kwaliteitsverlening in de industrie*. (Zie blz. A. 433).
*16 Sept. 1950. Koninkl. Inst. v. Ingenieurs, te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 10.45 uur. *Bespreking van het vraagstuk van het Technisch Hoger Onderwijs aan de hand van het Rapport van de Commissie voor het besluderen van de technische opleiding in de V.S.* Inleider: Prof. ir D. DRESDEN. (zie blz. A. 421).
18 Sept. 1950. Senaat der T.H. te Delft (Westerkerk). Aanvang 14.30 uur. Buitengewone vergadering; de Rector MAGNIFICUS zal verslag geven over de lotgevallen der T.H. 1949/'50. (Zie blz. A. 433).
18—23 Sept. 1950. Internat. Congres voor Spectroscopie en Radiofrequenties te Amsterdam („Indisch Instituut"). Aanvang 10.30 uur. (Zie blz. A. 352).
*20 Sept. 1950. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Ir A. H. DE KLERCK, Hoofding. Werkspoor N.V.: *De Werkspoor snellopende Dieselmotoren type R.U.B.* Bezichtiging en rit met diesel-electrisch 8-wagen treinstel. (Zie blz. A.439)
*25 Sept. 1950. Afd. voor Petroleumtechniek, Afd. voor Technische Economie en Sectie voor Automobieltechniek te 's-Gravenhage. Aanvang 14.00 uur. Excursie naar v. d. Heem, Maanweg 250. Solexrijwielfabricage. (Zie blz. A. 439).
*27 September 1950. Afd. voor Gezondheidstechniek te Utrecht. Bezoek aan het Centraal Militair Hospitaal „Oog in Al". (Zie blz. A.439).
27 Sept. 1950. Betonvereeniging, te 's-Gravenhage i.h. geb. v.h. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir J. G. BUITINK en ir W. J. H. THUNISSEN: *Ervaringen op het gebied der betontechniek in Amerika* (met lichtbeelden).
* 4 Oct. 1950. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek. Excursie naar Brussel. Vertrek van Roosendaal 7.45 uur. S.v.p. spoedige opgave. (Zie blz. A. 440).
*28 Sept. 1950. Afd. voor Chemische Techniek, in samenw. m.d. Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. chem. der Ned. Chem. Ver. te Amsterdam (Indisch Instituut). Aanvang 14.15 uur. H. PRACHE: *L'évaporation dans l'industrie*. (Zie blz. A. 429).
*28 en 29 Sept. 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde in samenwerking met de Afd. Bouwk. Ingenieurs van de Ver. v. Delftse Ingenieurs te Middelburg („'t Schuttershof"). Aanvang 10.30 uur. Een zevental inleidingen en voordrachten over: *De wederopbouw van Walcheren*. Excursies naar de in de voordrachten behandelde werken. (Zie blz. A. 411).
6 October 1950. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Deventer. Aanvang 10.30 uur. Zomervergadering. (Voorlopige mededeling).
5 en 6 October 1950. Ned. Natuurkundige Vereniging te Arnhem (Research Laboratorium van de A.K.U.,) Tivolilaan. Aanvang 5 Oct. 10.30 uur. 6 Oct. 10.00 uur. Symposium: *Physica der Vezelstoffen*. (Zie blz. A. 334).
*19 Oct. 1950. Sectie voor Grondmechanica te 's-Gravenhage i.h. gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir G. PLANTEMA over Paalfundaties (voorlopige mededeling, gewijzigde datum).
*20 Oct. 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage. Behandeling van het ontwerp G.B.V.-1950. (Voorlopige mededeling).
* 2—3 Nov. 1950. Afd. voor Chemische Techniek te Utrecht, in samenwerking met de Sectie voor Phys. Chemie en Kolloid-chemie en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der N.C.V. *Symposium over Katalyse*. Symposium-secretariaat: Zoeterwoudse Singel 19, Leiden. (Voorlopige mededeling).
*10 November 1950. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te Arnhem (Utr. w. 210). Aanvang 10.45 uur. *Symposium over dielectrische verliezen en electrische doorslag van keramische materialen*. Sprekers: dr K. J. KELLER, dr J. H. VAN SANTEN en dr J. M. STEVELS; met rondleiding door laboratoria van de N.V. Kema. (Zie blz. A. 350).

◗ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituts-, Groeps-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 37: Ter Herdenking † THEODOR REHBOCK 1864—1950, door prof. ir J. TH. THIJSSE. 4e World Power Conference 11—14 Juli te Londen. Verslagen van enkele speciale sections II (vervolg), door ir L. A. PELETIER. — Berichten van allerlei aard: Buitengewone vergadering van de Senaat der T.H. op 18 Sept. 1950 in de Westerkerk te Delft. Tentoonstelling voor stedebouw en volkshuisvesting in de Zuiderkerk te Amsterdam gedurende September. Verg. v. d. Bedrijfssectie der Ver. v. Statistiek op 16 Sept. en 4 Nov. te Utrecht (geb. v. K. en W.). 51ste Gezondheidscongres, 11 en 12 Oct. 1950 te Rotterdam. Congr. en Tentoonst. voor Openb. Werken en Gem. Diensten 13—18 Nov. 1950 te Londen. Gezamenlijke Conf. der 3 grootste Britse ingenieursinstituten 4—15 Juni 1951 te Londen. Zwitserse ontwerpen voor torenhuizen. Vraag- en antwoord-Dienst voor Europa van het Am. Bureau voor Techn. Diensten. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Dr ir C. L. M. KERKHOVEN, De grondslagen der loontechniek, door ir V. W. VAN GOGH. Korte aankondigingen. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Afd. voor Petroleumtechniek, Voorbereidingen in de V.S. voor het 3de Wereld Petroleum Congres, Verslag v. d. verg. op 28 Juni 1950. Afd. voor Techn. Economie, Sectie Bedrijfsorg. Notulen 14 Juni 1950. — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Nationaal Budgetonderzoek 1951. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

De vrucht der Ocriet RESEARCH

Eenvoudig te reinigen met VIM (de bekende gele bus)

NIEUW verhardingsproceïd

NIEUWE interne constructie

NIEUWE waterlinevoeder

VRAAGT VRIJBLIJVEND DE nieuwe CATALOGUS W 5
20 pagina's 3 kleurendruk met gegevens en vele practijkfoto's

Ocriet FABRIEK BAARN TELEFOON 2340 3037 (K 2954)

N.V. GEBR. VAN SWAAY

STADHOUDERSLAAN 16-18
TELEFOON 394865
's-GRAVENHAGE

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal bls.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 190 — nr 4935 van 25 *Augustus* 1950		
W. A. TUPLIN: Some american locomotives and their running (III)	4	2
Warragamba Dam	3	2
Construction of laminated plastics panels	2	3
Turbine oil tanker „Velutina"	4	5
A combination piston and turbine engine	1	3
A large-diameter welded pipe plant	2	5
IDEM, Vol. 190 — nr 4936 van 1 *September* 1950		
W. A. TUPLIN: Some american locomotives and their running (IV)	5	2
H. HARTLEY: Man's use of energy	3	—
A. M. BINNIE e.a.: The use of cascades at sharp elbows in water pipes	3	7
E. A. WILLIAMS: Production of carding machines	3	5
C. H. KNOYLE: Production of combination angle gauges	2	8
ENGINEERING, Vol. 170 — nr 4413 van 25 *Augustus* 1950		
A. M. GUNNER: Machine tools for small and medium gears	3	8
Roller-mirror extensometer	3	9
THE OVERSEAS ENGINEER, Vol. 24 — nr 275 van *September* 1950		
Automatic oil and grease lubrication	2	7
A new range of tangye oil engines	1	1
R. SAXTON: The operational aspect of wire ropes	4	16
Special machinery for industry, Series 8: For engraving, etching and dividing	3	7
Transformer on-load tap-changing switchgear	1	3
Light-alloy telescopic gangways	2	2
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, van *Augustus* 1950		
J. J. MERIAM: Differential analyzer solution for the stresses in a rotating bell-shaped shell	19	15
W. E. DANFORTH e.a.: Radiation transfer considerations in the heating of a cathode sleeve	10	6
W. E. DANFORTH: Radiation heating of a plane parallel slab by a parallel semi-infinite heater	5	1
P. MOON e.a.: Interflections in coupled enclosures	12	7
JOURNAL OF RESEARCH OF THE NATIONAL BUREAU OF STANDARDS, Vol. 44 — nr 6 van *Juni* 1950		
D. B. JUDD e.a.: A suggested relocation and respacing of the Union colorimeter scale for lubricating oil and petroleum	10	2
H. A. THOMAS: Measurement of the proton moment in absolute units	14	15
H. K. HAMMOND: Measurement of sixty-degree specular gloss	14	15
C. E. WEIR e.a. Rate of shrinkage of tendon collagen: further effects of tannage and liquid environment on the activation constants of shrinkage	10	3
P. KISLIUK e.a.: Molecular microwave spectra tables	29	—
MICROTECNIC, Vol. 4 — nr 3 van *Mei-Juni* 1950		
R. LEHMANN: Measuring of small and smallest holes (slot)	9	12
M. LAVET: Measuring instruments and remote indicators as used on airplanes	7	10
J. TERNISIEN: Elektron micrography	6	5
A. BERTSCHINGER: Industrial art	5	6
W. JANIZKI: Where do we stand with our measuring systems	4	—
ST. THYSSEN-BORNEMISZA: On the development of the spring-type gravimeter for geophysical prospecting	7	8
J. SCHWARZ: Applications of the electronic tubes to the measurements of temperature	6	—
REVUE UNIVERSELLE DES MINES, DE LA METALLURGIE, DES TRAVAUX PUBLICS, Jg 93 — nr 8 van *Augustus* 1950		
Journées de la Métallurgie te Luik op 9, 10 en 11 Mei 1950:		
J. WÜRTH: Le problème de l'amélioration de l'acier Thomas	6	—
A. DEBOER: Résultats obtenus dans les essais d'utilisation d'oxygène au procédé Thomas pratiqués dans les usines liégeoises	9	3
G. L. BINET: Les réalisations belges en matière d'aciers résistant aux températures élevées	8	11
A. HANS e.a.: Que peut-on attendre de l'utilisation de la spectrochimie en sidérurgie	7	5
L. HABRAKEN: Que peut-on attendre de la microscopie électronique en métallurgie	11	18
F. MEUNIER: Valeur actuelle des méthodes d'analyse des gaz des aciers	9	—
J. MASSINON: l'Evolution des gaz a partir de la fonte et jusqu'aux produits finis	9	9
M. LACOMBLE: Le dosage des inclusion	6	3
F. DE SY: La contribution Belge dans l'étude des fontes nodulaire	9	17
J. SCHROPS: Réflexions sur quelques alliages de cuivre	7	13
O. CHAUDRON: Le problème des métaux purs	6	4
N. F. MOTT: L'incidence des imperfections de structure sur les propriétés des métaux soumis a des sollicitations	6	8
LE GÉNIE CIVIL, Jg 70 — nr 17 van 1 *September* 1950		
Le matériel de terassement employé aux États-Unis	4	7
P. HERMÈS: Nouveau procédé de construction des digues pour usines marémotrices	3	4
G. VIÉ: Les recherches de pétrole en Afrique du nord	4	1
A. VIBERT: Puits captants et galeries drainantes	5	6
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 68 — nr 34 van 26 *Augustus* 1950		
G. MARCELLO: Moderner Talsperrenbau in Italien	3	17
R. E. BLUM: Uebersicht über den Entwurf eines neuen schweiz Patentgesetzes		
Von der Tätigkeit der Regionalplanungsgruppen der Schweiz. Vereinigung für Landesplanung	3	5
F. P. SPEIGER: Elektronische Rechenautomaten	4	8
INGENIØREN, Jg 59 — nr 33 van 19 *Augustus* 1950		
P. E. JØRGENSEN: Nogle specialanvendelser af skaeremetal	3	26
A. SKADHAUGE: Om fordeling af udgifterne til supplerende kloakanlaeg	3	—
A. O. S. DJURHUUS: Havneanlaeg på faerøerne	3	5
B. LUNN: Metallografiens nyeste frembskridt	1	2

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.

GRASSO'S
PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN

Tal van werkzaamheden worden hiermede verricht binnen een fractie van de tijd, die handenarbeid vergt.
Of Uw bedrijf nu groot is, klein of heel klein.... Grasso's Pneumatische Gereedschappen helpen U tijd.... dus geld besparen! Vraag ons vandaag nog vrijblijvend om uitvoerige gegevens

GRASSO'S
Machinefabrieken N.V.
's-HERTOGENBOSCH

VERSCHENEN:

FLUORESCENTIEVERLICHTING

door

Dr. W. Elenbaas - Dr. J. Funke - Ir. Hehenkamp
Ir. L. C. Kalff - Dr. A. A. Kruithof - Dr. J. L. Ouweltjes
Ir. M. L. Touw - Dr. K. Vermeulen - Dr. R. Veen

onder redactie van Prof. Dr. C. ZWIKKER

260 pag., 15½ x 23½ cm, op houtvrij kunstdrukpapier met 173 fig.; 14 pag. foto's buiten tekst en als bijlage een afbeelding van de kleurendriehoek. Gebonden in geheel linnen band met goud opdruk.

PRIJS f. 11,90.

Dit boek bevat een verhandeling over de technische en wetenschappelijke grondslagen van de fluorescentie-buislamp, over het gebruik van deze lampen en over de hulpmiddelen, nodig voor de toepassing hiervan.

Een boek voor lichttechnici, installatiebureaux, techn. afd. van overheidsdiensten en particuliere bedrijven, raadgevende ingenieurs, architecten, bouwkundigen, docenten en studerenden aan technische onderwijsinstellingen en in het algemeen voor hen, die belang stellen in de ontwikkeling van de verlichtingskunde.

EEN NIEUW DEEL IN DE PHILIPS TECHNISCHE BIBLIOTHEEK

UITGAVE: MEULENHOFF & CO. N.V. – AMSTERDAM

LEVERING UITSLUITEND VIA DE BOEKHANDEL

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal bls.	Aantal fig.
IDEM, Jg 59 — nr 34 van 26 *Augustus* 1950		
En jordomspaendende dansk ingeniørvirksomhed	9	15
J. VARMING: Rådgivende ingeniørvirksomhed i Ireland	4	6
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 80 — nr 30 van 26 *Augustus* 1950		
I. JANELID: Kortintervalltändning en ny metod för bergsprängning	6	—
H. FRISK, Olycksfall vid sprängningsarbeten 1945—1949	3	4
R. HILTSCHER: Teoretiska och spänningsoptiska undersökningar för bergtunnlar	4	8

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 145 — nr 5 van 3 *Augustus* 1950		
Steel supply is key problem in construction changeover	2	1
W. P. PRICE: Diversion is the big job at Canyon Ferry Dam	3	4
J. R. BENSON e.a.: Asphalt underseal rehabilitates canal	2	2
R. L. ZAHOUR: Light control	2	4
P. D. OESTERLE: Intercepted grit prevents pollution	2	6
P. A. KELLEY: Services integrated in hospital design	2	4
IDEM, Vol. 145 — nr 6 van 10 *Augustus* 1950		
R. D. BUCK: Self reliance for sewage treatment	3	5
U. S. runway pavement design defended	4	—
CIVIL ENGINEERING, Vol. 20 — nr 8 van *Augustus* 1950		
C. J. PIMENOFF: Canadians build world's first aluminum arch bridge	5	9
A. J. S. TAUNTON: Dry ice creates frozen cofferdams for bridge pier repair	3	6
G. MITCHELL e.a.: Winter concreting can be economical	5	8
L. J. CLEARY: Interstate commission tackles pollution problem in Ohio river valley	3	1
W. H. PATERSON: Canada's first subway features easy transfer from surface transportation	4	4
CH. B. MOLINEAUX: Owner-contractor cooperation cuts Toronto subway construction costs	3	4
J. L. RANNIE: Shoran-Electronic tool for control surveys and mapping	4	7
PUBLIC ROADS, Vol. 26 — nr 3 van *Augustus* 1950		
R. WOODWARD-MOORE: Geophysical methods of subsurface exploration in highway construction	7	22
DIE WASSERWIRTSCHAFT, Jg 40 — nr 11 van *Augustus* 1950		
E. NATERMANN: Das Gütedauerbild	4	3
H. FRANKE: Der Eisaufbruch auf der Elbe	4	7
K. KEIL: Die ingenieurgeologischen Aufgaben und Mitarbeit im Talsperrenbau	8	2
Dr WÜSTHOFF: Die Ausgleichung als Regelung widerstreitender Wassernutzungen bei Wassermangel	4	—
H. LAUCHT: Landschaftsgestaltung an Hamburger Tidegewässern	6	3

MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK

JOURNAL OF THE INSTITUTE OF PETROLEUM, Vol. 36 — nr 319 van *Juli* 1950		
L. D. DERBY: Cold starting performance of high speed diesel engines and their fuels	21	12
D. CLAYTON e.a.: The nature and scope of temporary corrosion preventives	5	—
T. G. CINTON: Assessment of the protective value of temporary corrosion preventives (with particular reference to humidity cabinet tests)	8	3
W. POHL: Use of weatherometer and humidity cabinets for evaluation of temporary corrosion preventives	11	3 5
T. P. HOAR e.a.: A method for the evaluation fo soft-film temporary corrosion preventives for ferrous articles	7	—
R. ST. J. PRESTON e.a.: Application of an accelerated atmospheric corrosion test to the assessment of temporary corrosion preventives	7	2
S. G. CLARKE e.a.: Tests of the protective value of temporary corrosion preventives on steel	11	4
MINING ENGINEERING, Vol. 187 — nr van *Augustus* 1950		
J. G. HALL: Mechanization and incentives cut cost at chief consolidated mine	4	5
H. C. WEED: Inspiration's succesful change to open-pit mining	4	2
R. I. KINGMAN: Cyclone proves satisfactory for thickening, desliming flotation feed	4	3
F. C. BOND e.a.: A new theory of comminution	8	2
A. THUNAES e.a.: An improved method of gravity concentration in the fine-size range	4	4
S. GILDERSLEEVE: Building stone of the crab orchard district Tennessee	3	5
PH. E. LAMOREAUX: Fluoride in ground water of Alabama	3	1
R. Q. SHOTTS: An odidation method for investigating the petrographic composition of some coals	9	10
B. T. WYKOFF: Wrapping pillars with old hoist rope	4	14
GLÜCKAUF, Jg 86 — nr 33/34 van 19 *Augustus* 1950		
B. PASSMANN: Kettenförderer und Förderketten	12	2
K. GRUMBRECHT: Ueber die rechnerische Ermittlung des Heizwertes ballastreicher Brennstoffe	8	3

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

MECHANICAL ENGINEERING, Vol. 72 — nr 8 van *Augustus* 1950		
TH. T. WOODSON: Motors for integral mechanisms	14	25
G. T. JONES: Heavy commercial forgings	5	10
BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT, Jg 2 — nr 8 van *Augustus* 1950		
K. CLEVE: Die Vorausberechnung des Wasserumlaufs in Wasserrohrkesseln	7	10
F. EBEL: Trommelschäden in einem Grosskraftwerk	4	7
H. LEPIQUE: Speisepumpen fur hohe Betriebetemperaturen	4	4

Foliscopieën van artikelen zijn voor ieder van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

PHILIPS 36

de basische lasstaaf voor normale staalsoorten. Zeer hoge taaiheid en rek. Zowel *ongevoelig* voor verontreinigde staalsoorten, als voor roest en menie. Te lassen op *wisselstroom* en *gelijkstroom.*

Verlasbaar in alle posities. Zeer geschikt voor het overbruggen van grote openingen en het doorlassen van V- en X-naden in alle standen, waardoor uithakken overbodig wordt.

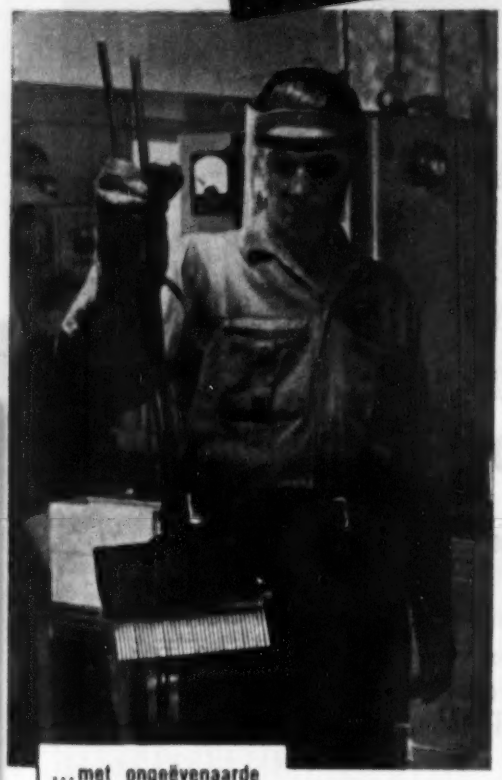
Aanbevolen toepassingsgebied:

1 Pijpleidingen
2 Ketels en drukvaten
3 Sterktenaden voor de scheepsbouw
4 Grondlagen in zware platen (V- en X-naden)
5 Dynamisch belaste delen in constructies

Zó worden pijpleidingen met Philips 36 doorgelast.

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND - EINDHOVEN

BOFA hardt

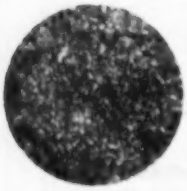


...met ongeëvenaarde nauwkeurigheid

Dank zij de allermodernste inrichting van onze hardery kunnen wij voor U harden, cementeren, veredelen, spanningsvrij, zacht en normaal gloeien, dit alles met een ongeëvenaarde nauwkeurigheid.

De bewerkingen geschieden in de nieuwste zoutbadovens en in ovens met „gecontroleerde atmosfeer", waardoor ontkoling en opkoling tot het uiterste beperkt worden.

De grote ervaring van ons personeel en onze zelfregistrerende electronische temperatuurregeling (nauwkeurig tot op 2° C!) garanderen U een volkomen juiste warmtebehandeling.



Microfoto van gehard staalstaal

BOREN FABRIEK **BOFA**

AMERSFOORT

HOLLAND

Kost **TRANSPORT**

altijd geld?

Hyster voor elk transport

Inderdaad, maar minder wanneer met Hysters wordt gewerkt.

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

Stelcon bedrijfsvloeren

De Stelcon Pantsertegelvloer in de Blikemballagefabriek N.V. Thomassen en Drijver te Deventer waarover dagelijks met zwaar transportmateriaal wordt gereden heeft in de praktijk bewezen, dat de kosten van aanschaffing, ruimschoots opwegen tegen de enorme voordelen die de sterke, vlakke en vlakblijvende Stelcon Bedrijfsvloeren voor een modern geoutilleerd bedrijf opleveren.

N.V. BETONFABRIEK DE METEOOR

DE STEEG (HOLLAND)

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)

ELCALOR
AARAU

INDUCTIEVER-
WARMING MAAKT
EEN NAUWKEU-
RIGE TEMPERA-
TUURREGELING
MOGELIJK. WARM-
TENAWERKING
TREEDT NIET OP

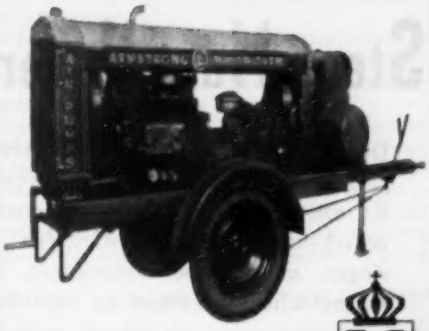
ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)
Fabriek voor electrothermische apparaten
door bemiddeling van:
INGENIEURSBUREAU Ir P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13 — 15
DEN HAAG — TELEFOON 776794 — 95

N.V. INGENIEURSBUREAU
FROWIJN & CO.
APELDOORN TEL. 6141
's-GRAVENHAGE TEL. 772662
MAASTRICHT TEL. 2344

CHARLEROI
CAEC

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi

PNEUMATISCHE
GEREEDSCHAPPEN
EN COMPRESSOREN



L&G

LANDRÉ & GLINDERMAN
Sedert AMSTERDAM 1863

Steel Must Never Stop!

Dat is het devies waarvan IGRANIC is uitgegaan bij de fabricage van hoogovenbesturingen. En aan de eis van nooit stagnerende bedrijfszekerheid voldoen ook IGRANIC kraanbesturingen, magnetische koppelingen, separatoren, magnetische schakelaars en motorbeveiligingen.

MOTOR IGRANIC CONTROL

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland, Indonesië, Suriname en de Nederlandse Antillen:

N.V. v/h **VAN WIJK & VISSER**

GELDERMALSEN

Baudoin

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 3.

Vacantieleergang 1950 [1]

621.316.718.5 : 621.3.072 : 621.313.33.072

I. Toerenregeling en cos φ compensatie van asynchrone draaistroom motoren

door prof. ir W. FONTEIN

Summary: *Principles of speed regulation and cos φ compensation.*

For the adjusting at a certain speed, balance between motor torque and torque of the driven machine, losses included, is necessary. The introducing in the rotorcircuit of a voltage principally in fase or in opposition to the voltage induced in the rotorwindings leads to speed regulation, a leading voltage has cos φ compensation as result, both voltages of right frequency.

Possibility of profitable use of slipenergy, of which an example is given.

Wanneer we de toerenregeling van asynchrone draaistroom motoren willen beschouwen, is het noodzakelijk vast te stellen, dat slechts van een in te stellen toerental sprake kan zijn, indien het door de motor uitgeoefende moment evenwicht maakt met het door het aangedreven werktuig gevraagde moment bij dat toerental. In alle andere gevallen zal versnelling of vertraging optreden overeenkomstig de formule:

$$M_{motor} - M_{werktuig} = I \frac{d\omega}{dt}$$

waarin: I = polaire traagheidsmoment der roterende delen in m kg sec², $\frac{d\omega}{dt}$ = de hoekversnelling in rad/sec².

Laten we de aanloopperiode buiten beschouwing, zo kan worden opgemerkt dat het moment steeds door het aangedreven werktuig wordt bepaald, met uitzondering van het geval dat het maximaal door de motor uit te oefenen moment, het z.g. kipmoment, wordt overschreden.

Het moment van iedere electromotor wordt bepaald door twee grootheden, enerzijds de rotorstroom anderzijds de luchtkrachtstroom. Aangezien we, zowel wat de rotorstroom als het veld aangaat, sinusvormige verandering naar de tijd aannemen, moet tevens de mogelijke faseverschuiving tussen beide worden ingevoerd en wel:

$$M = c \times I_2 \times \Phi \sin (I_2, \Phi)$$

waarbij I_2 en Φ effectieve waarden zijn.

Dit moment is dus maximaal bij een faseverschuiving van 90° hetgeen begrijpelijk is, als men bedenkt, dat voor maximaal moment de as van de rotor AW een hoek van 90° el moet maken met het veld, overeenkomstig de borstelstand van een gelijkstroommachine voor max. moment. Bij de ruimtelijke faseverschuiving van 90° is een tijdelijke van 90° noodzakelijk om te bereiken dat stroom en veld op het zelfde moment maximum hebben, dus weder in fase komen.

Dit blijkt ook, als we bedenken dat tussen de spanning en het veld volgens de inductiewet $E = -\frac{d\Phi}{dt}$ een faseverschuiving van 90° bestaat, zodat we kunnen schrijven

$$M = c_1 I_2, \Phi \sin (I_2, \Phi) = c_2 I_2 \,.\, E_1 \cos (I_2, E_1)$$

waarin E_1 de in de statorwikkeling geinduceerde spanning.

Zien we van het spanningsverlies tengevolge van weerstand en lekveld van de statorwikkeling af, zo is het veld direct evenredig met U_k, de klemspanning van de motor. Is U_k constant, zo is ook Φ constant. Bij constante I_2 zal ook $\cos (I_2, E_2)$ constant moeten blijven voor constant moment, als E_2 de in de rotor geinduceerde spanning is, welke in fase is met E_1.

Beschouwen we voorlopig slechts het ondersynchrone gebied. Een kleiner toerental wil zeggen vergrote slip, grotere relatieve snelheid van het draaiveld en rotor, dus grotere geinduceerde spanning in het rotorcircuit.

Willen we I_2 constant houden bij toenemende geinduceerde spanning in de rotor, zo zullen we op één of andere wijze een *tegenspanning* in het rotorcircuit moeten invoeren.

De eenvoudigste motor waarbij dit mogelijk is, is de motor met gewikkeld anker en sleepringen via welke laatste de spanning kan worden ingevoerd. Is bij stilstand de geinduceerde spanning in de rotor E_2, zo is deze bij een slip $s, \left(s = \frac{n_d - n}{n_d}\right)$ $s\,E_2$. Is de ohmse weerstand van de ankerwikkeling R_2, de zelfinductie samenhangend met het rotorlekveld S_2 per fase, zo is de rotorstroom:

$$I_2 = \frac{s\,E_2}{\sqrt{R_2^2 + (2\,\pi\, s \nu_1\, S_2)^2}}$$

immers de frequentie van de spanning in de rotor is gelijk $s\,\nu_1$ als ν_1 de statorspanningsfrequentie is. Deze uitdrukking wordt onafhankelijk van het toerental, dus van s indien we R_2 vervangen door een evenredig met s veranderde weerstand $s\,r_2$, nl.:

$$I_2 = \frac{E_2}{\sqrt{r_2^2 + (2\,\pi\,\nu_1\, S_2)^2}}$$

Hetgeen betekent, dat de totale weerstand bij toenemende

[1]) Voordrachten gehouden tijdens de Vacantieleergang 1950 georganiseerd door de Afdeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 25 en 26 Mei 1950 te Delft.

slip evenredig met s moet toenemen om I_2 en φ constant te houden.

Nu zal vergroting van weerstand betekenen een *tegenspanning* in fase met de stroom, m.a.w. bij ondersynchroon bedrijf zal vermogen moeten worden afgegeven, en wel ten bedrage van $m_2 I_2^2 R_u$ als m_2 het aantal fasen van de rotor is en R_u de uitwendige weerstand per fase.

Dit vermogen is steeds gelijk aan het verschil in het vermogen dat door de statorwikkeling op de rotor wordt overgedragen ten bedrage van $M \times \omega_d$ als ω_d de hoeksnelheid van het draaiveld is en $M \times \omega_n$ waarin ω_n de hoeksnelheid der rotatie.

Het spreekt vanzelf, dat principieel ook mogelijk is deze verschil- of slipenergie nuttig te gebruiken; men moet dan echter in het oog houden, dat aan de sleepringen een spanning van slipfrequentie heerst, waarom bijzondere voorzieningen noodzakelijk zijn.

Aangezien een weerstand slechts een *tegenspanning* vermag te geven, is alleen ondersynchrone regeling mogelijk.

Hebben we een vaste weerstand in het rotorcircuit en zou de waarde van de stroom veranderen in verband met wijziging van het gevraagde moment, zo zal de spanning aan de weerstand, en *dus* het toerental, moeten veranderen.

Dat wil zeggen: de asynchrone draaistroommotor met ingeschakelde rotorweerstanden verliest zijn shuntkarakteristiek en krijgt een belastingtoerenkarakteristiek welke we algemeen als serickarakteristiek bestempelen, dus het toerental wordt sterk afhankelijk van de belasting.

Ofschoon de toerenregeling met weerstanden verliezen medebrengt, kan deze onder bepaalde omstandigheden worden geaccepteerd.

Dit is nl. het geval indien het gevraagde vermogen met de 3e macht van het toerental verandert zoals bij centrifugaalpompen en ventilatoren. Het gevraagde vermogen bij een toerental n wordt in dit geval

$$\left(\frac{n}{n_d}\right)^3 \times \text{vermogen bij toerental } n_d,$$

het door de stator opgenomen vermogen $\frac{n_d}{d} \times$ zo groot, het vermogenverlies bedraagt dus

$$\left[\left(\frac{n}{n_d}\right)^3 - \left(\frac{n}{n_d}\right)^4\right] \times \text{vermogen bij } n_d$$

Uit deze betrekking is gemakkelijk af te leiden, dat het verlies maximaal is bij $n = \frac{2}{3}\, n_d$, het bedraagt in dat geval $\pm$ 15% van het maximaal opgenomen vermogen; ten opzichte van het gevraagde vermogen is het verlies 50%; genomen t.o.v. het maximale motorvermogen is het vermogensverlies niet groot, zodat het in vele gevallen aanbeveling verdient deze regeling toe te passen, omdat van een eenvoudige motor gebruik kan worden gemaakt.

Keren we nu tot de principiële beschouwing van de toerenregeling terug, daarbij in het midden latend op welke wijze de in het rotorcircuit in te voeren spanning wordt opgewekt.

Ter vereenvoudiging gaan we er van uit, dat de stator weerstandsloos is en ook de lekvelden van rotor en stator worden verwaarloosd, in welk geval de rotorstroom in fase is met de in de rotorwikkeling geïnduceerde spanning. Het veld Φ zal een zodanige grootte hebben dat de geïnduceerde spanning in de stator tengevolge van dit veld in evenwicht is met U_k, de faseverschuiving tussen I_1 en Φ zal 90° bedragen.

Voor ondersynchrone gang krijgen we diagram fig. 1 en wel bij kleine slip, dus normaal bedrijf. E_{2s}, de in de rotor geïnduceerde spanning, maakt juist evenwicht met $I_2 R_2$ in de rotorketen.

Voeren we echter in het rotorcircuit een spanning U_{k2} tegengesteld aan E_{2s} in, zo zal de spanning E_{2s} moeten stijgen teneinde het verschil — de drijfkracht voor I_2 — op peil te houden en I_2 constant te doen blijven (fig. 2).

Het ligt nu voor de hand, dat ook het geval denkbaar is, dat een spanning U_{k2} in het rotorcircuit wordt ingevoerd, welke tegengesteld is aan die in fig. 2 en wel overeenkomstig fig. 3.

De resulterende spanning van E_{2s} en U_{k2} is steeds $I_2 R_2$. Om de rotorstroom op de door het moment bepaalde waarde te handhaven is nu een E_{2s} noodzakelijk welke tegengesteld gericht is aan de E_{2s} bij het normale ondersynchrone motorbedrijf; de machine zal oversynchroon moeten lopen. Immers bij oversynchrone gang keert de relatieve snelheid van draaiveld en rotor van teken om, en daarmede ook de richting van E_{2s}.

Resumerend kan dus worden vastgesteld:

Toerenregeling ondersynchroon en oversynchroon is mogelijk, voor het eerste is het invoeren van een spanning U_{k2} noodzakelijk tegengesteld aan E_{2s} bij ondersynchrone gang, voor het laatste een spanning gelijkgericht met de E_{2s} bij ondersynchrone gang. Wanneer men er slechts in slaagt een spanning van de juiste grootte en richting en frequentie in het rotorcircuit in te voeren, dus op de sleepringen aan te sluiten is toerenregeling zowel ondersynchroon als oversynchroon uitvoerbaar.

Dit laatste nu wil zeggen, dat voor asynchrone draaistroom motoren, aldus geregeld, geenszins een toerental van iets minder dan 3000 het maximale is. Er zijn voorbeelden bekend van constructies van motoren voor houtbewerkingsmachines met een toerental van 4000 omw/min.

We willen nu nagaan, of ook principieel verbetering van de $\cos\varphi$, de faseverschuiving tussen spanning en door de stator opgenomen stroom mogelijk is.

We gaan hierbij weer uit van een vereenvoudigd diagram, met dezelfde verwaarlozing als voorheen.

Voor de normale asynchrone motor geldt f.g. 4.

De rotorstroom I_2 heeft geen component in de richting van Φ, de magnetiseringsstroom wordt als component van de statorstroom I_1 door het net geleverd.

De faseverschuiving tussen I_2 en Φ is 90°. Voeren we nu in het rotorcircuit een spanning in welke 90° vóóroloopt bij E_{2s}, zo zijn we in staat I_2 een component te geven in *fase* met Φ, dus deze stroom gedeeltelijk magnetiseringsstroom te doen zijn.

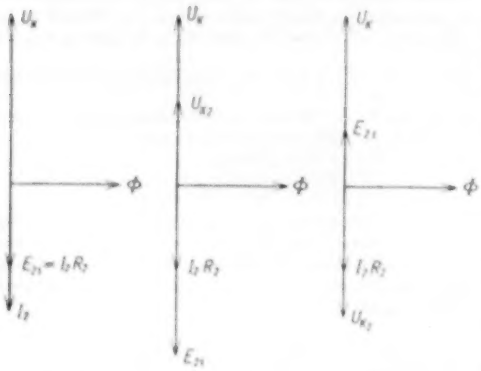


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

In fig. 3 is het geval aangegeven waarbij de magnetiseringsstroom geheel component is van de rotorstroom, de faseverschuiving tussen U_1 en I_1 is 0 geworden, zodat we van een motor met volledige fasecompensatie kunnen spreken.

Bovenvermelde beschouwingen werden ter verduidelijking van het principe gegeven, onder voorbehoud en aanname van zekere verwaarlozingen, zodat in werkelijkheid afwijkingen optreden, in het bijzonder omdat bij toerentallen, welke sterk afwijken van het synchrone toerental, de rotorreactantie (verhoogde rotorfrequentie) van betekenis is en de rotorstroom niet meer in fase is met de drijvende spanning in het rotorcircuit. Ook dan blijven de afwijkingen echter gering omdat de vectoren U_{22} en E_{22}, bij toerentallen, die sterk afwijken van het synchrone, zeer groot worden t.o.v. $I_2 Z_2$.

Hoe het ook zij, in het algemeen kan worden gezegd dat een spanning, welke in hoofdzaak in fase of oppositie is met de geinduceerde spanning in de rotor, tot toerenverandering zal leiden, terwijl een spanning welke 90° vóórijlt t.o.v. de geinduceerde spanning in de rotor fase compensatie tengevolge zal hebben.

Voeren we een spanning in, welke nóch geheel in fase of oppositie, nóch volledig 90° vóórloopt bij de geinduceerde spanning in de rotor, zo zal toerenverandering en fasecompensatie het gevolg zijn. Het is wel duidelijk, dat indien van toerenregeling sprake is — aan de rotor energie zal moeten worden afgenomen of toegevoerd al naar gelang we onder — of oversynchrone gang wensen.

Wordt dit vermogen bij ondersynchrone gang wederom nuttig aangewend dus niet in warmte omgezet, zo spreken we van verliesvrije regeling. Een der bekendste voorbeelden hiervan is de z.g. cascade schakeling, waarbij de slipenergie van de motor aan een tweede asynchrone motor wordt afgegeven. Waar de tweede motor, wil het geheel verliesvrij werken, nagenoeg met synchrone snelheid moet lopen, en de tweede motor met de eerste mechanisch gekoppeld is, waardoor de snelheid van beide dezelfde is, zal zich een zodanig toerental instellen, dat de rotorfrequentie van de eerste motor een waarde bezit, die overeenkomt met de synchrone snelheid van de tweede motor bij deze frequentie.

Het gevolg is, dat indien de netfrequentie ν_1 is, het toerental van het aggregaat wordt:

$$\frac{60\ \nu_1}{p_1 + p_2}$$

indien de poolpaartallen der motoren resp. p_1 en p_2 zijn. Gebruikt men bovendien de beide motoren ieder voor zich op het net aangesloten, zo zullen ook de toerentallen $\frac{60\ \nu_1}{p_1}$ en $\frac{60\ \nu_1}{p_2}$ ter beschikking staan, aldus drie verliesvrije toerentallen gevend voor $p_1 \neq p_2$. In deze schakeling staan dus „verliesvrij" alleen toerentallen iets lager dan de synchrone ter beschikking.

Essentieel is voorts dat het volle vermogen door de eerste motor uit het net moet worden opgenomen. De vermogens der beide motoren mechanisch aan de as afgegeven verhouden zich als de poolpaartallen, dus als $p_1 : p_2$.

De tweede mogelijkheid enige verliesvrije toerentallen te verkrijgen is gelegen in de z.g. poolomschakeling. Principieel verstaat men hieronder het zodanig schakelen van de wikkeling van de stator en eventueel ook van de rotor, dat een ander poolpaartal wordt verkregen.

Het synchrone toerental is immers gelijk aan $\frac{60\ \nu}{p} = n_d$.

Het wijzigen van het poolpaartal voor een en dezelfde wikkeling leidt er toe, dat de wikkelfactoren bij de verschillende poolpaartallen ongelijk worden hetgeen tot de eis van veranderlijke spanning aanleiding is; slechts in enkele bepaalde gevallen kan hieraan tegemoet gekomen worden.

Als men over poolomschakeling spreekt, bedoelt men daarmede tegenwoordig meestal de mogelijkheid statorwikkelingen met verschillend poolpaartal in bedrijf te kunnen nemen, de rotor is in dat geval een kortsluitrotor en behoeft daarom niet te worden omgeschakeld. Aangezien men moeilijk meer dan twee statorwikkelingen in hetzelfde ijzer kan onderbrengen, blijft het aantal snelheden dat aldus kan worden verkregen tot twee beperkt. Men wijkt belangrijk van de normale motor af, de motor wordt groter en duurder, de overgang van het ene op het andere toerental vereist bijzondere schakelapparatuur en van de economie kan in het algemeen slechts dàn iets terecht komen indien de regeling automatisch wordt bestuurd aangezien anders geen waarborg bestaat, dat op het juiste moment op de wikkeling voor het kleinere toerental wordt overgegaan.

Gunstig is, dat indien men met een ventilatormoment te maken heeft, de wikkeling voor het lage toerental voor een veel kleiner vermogen geconstrueerd kan worden dan die voor het hoge toerental, doch anderzijds dient men zich in dat geval in het bijzonder af te vragen of de oplossing met een sleepringmotor met rotorweerstanden niet de voorkeur heeft; dit hangt geheel af van de door de aard van het gedreven werktuig gestelde eisen.

Wanneer continuregeling noodzakelijk is en het motorvermogen zowel als de slipenergie absoluut genomen groot is, moet men tot andere schakelingen zijn toevlucht nemen.

Teneinde aan een voorbeeld te illustreren, hoe dit kan worden geëffectueerd, is in fig. 6 een schakeling aangegeven.

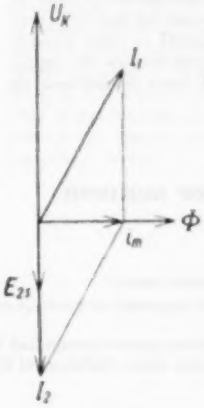


Fig. 4.

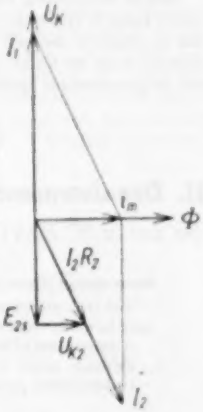


Fig. 5.

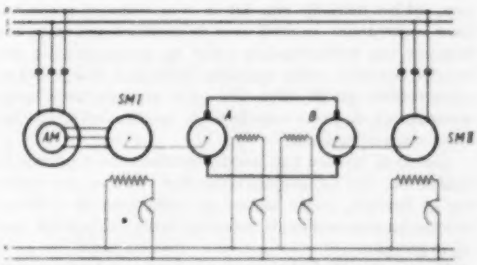


Fig. 6. Schema van een continuregeling voor grote vermogens.

waarbij dit, zij het met behulp van meerdere machines, mogelijk gemaakt is, een gewijzigde z.g. Krämerschakeling.

De motor is een asynchrone motor met sleepringen. Op de sleepringen is een synchrone machine SM I aangesloten welke mechanisch gekoppeld is met de gelijkstroommachine A. Deze gelijkstroom-machine is electrisch gekoppeld met gelijkstroom-machine B welke op zijn beurt mechanisch gekoppeld is met de synchrone machine SM II welke aan hetzelfde net is aangesloten als de asynchrone motor. Bij ondersynchrone gang wordt het ten behoeve van de toerenregeling af te geven vermogen, opgenomen door de synchrone motor SM I, mechanisch afgegeven aan gelijkstroommachine A, van A electrisch aan B overgedragen, van B wederom mechanisch aan SM II, welke laatste machine het slipvermogen aan het net teruggeeft.

SM I loopt met een toerental overeenkomend met de slipfrequentie in de rotor van de hoofdmachine.

De gelijkstroommachines werken zoals bij een Ward-Leonard aggregaat, en werken dus als toeren-moment omzetters, immers $M_a\omega_a = M_b\omega_b$ als men de verliezen buiten beschouwing laat.

Slechts voor grote vermogens zullen dergelijke opstellingen in aanmerking komen; bijzondere apparatuur voor de regeling is nodig.

We hebben bij de toerenregeling gesproken over onder- en oversynchroonbedrijf, en daarbij nog geen aandacht geschonken aan een bedrijf in een ander gebied wat de slip betreft, namelijk aan het gebied waarin de slip groter is dan 1, het gebied dus waarin de draairichting van de motor tegengesteld is aan de draarichting van het draaiveld.

Voor de beoordeling van de omstandigheden, waarin de motor komt te verkeren, is het noodzakelijk vast te stellen, dat de relatieve snelheid van draaiveld en rotor dezelfde richting heeft als bij het motorbedrijf, hetgeen wil zeggen dat de geïnduceerde spanning in de rotor en daarmede de rotorstroom eveneens dezelfde richting heeft als bij het motorbedrijf.

Electrisch gesproken blijft de machine ten gevolge hiervan dus motor. Anderzijds moet de rotor, wil deze tegen de draaiveldrichting roteren, mechanisch worden aangedreven, mechanisch wordt dus vermogen van de motoras afgegeven, welke gezien de richting van de stroom ten opzichte van de spanning niet aan het net kan worden teruggegeven, in de motor komt en dus op een of andere wijze moet worden afgevoerd. Stellen we de vermogensvergelijking op, zo krijgen we in dit geval: $M\omega_d + M\omega_e$ als uitdrukking voor het vermogen hetwelk aan de rotor wordt toegevoerd, de eerste hoeveelheid uit het net via het draaiveld, de tweede hoeveelheid mechanisch via de as.

Zouden we een moment veronderstellen, gelijk aan het vollastmoment van de motor, zo wordt het nominale vermogen uit het net opgenomen.

Bedraagt tevens het toerental 25% van het synchrone, zo wordt bovendien nog 25% van het vollastvermogen mechanisch toegevoerd. In het rotorcircuit moet dus 125% van het vollastvermogen worden opgenomen, aangezien er geen sprake van kan zijn dat dit vermogen gedurende enige tijd kan worden opgenomen; zo is het duidelijk, dat deze energie buiten de motor in een weerstand zal moeten worden vernietigd. Deze rotorweerstand dient relatief groot te zijn, in het beschouwde geval ongeveer 60 × de weerstand van de rotorwikkeling zelve. Deze grote weerstand is ook daarom noodzakelijk, omdat anders de faseverschuiving tussen stroom en spanning te groot zou worden, immers de rotorfrequentie is hoger dan de netfrequentie, hetgeen het tot stand komen van het veronderstelde moment onmogelijk zou maken.

We spreken bij dit bedrijf van „tegenschakeling"; ten gevolge van het feit dat grote weerstand bij dit bedrijf moet zijn ingeschakeld wordt het toerental zeer sterk afhankelijk van de belasting, het bezwaar van de toepassing van dit principe zonder meer, voor de remming bij kranen.

II. Draaistroomcollector motoren

621.313.333

door prof. ir W. FONTEIN

Summary: *Three fase commutator motors.*

The D.C. armature gives the disposition of a voltage of the right frequency independent of speed, the fase angle may be easily regulated.

A description of the shuntmotors system Schrage and A.E.G. D.N.P. is given.

Principle of the threefase series motor. Influence of the revolving field and saturation of the rotortransformer. Commutation problems.

Nu de grondslagen van de toerenregeling van asynchrone draaistroommotoren aan een beschouwing zijn onderworpen, zal het duidelijk zijn dat er in de techniek gezocht is naar constructies, waarbij over de variabele spanning ten behoeve van toerenregeling en/of cos φ compensatie kon worden beschikt, welke spanning bovendien de eigenschap moet hebben dat de frequentie onder alle omstandigheden automatisch de juiste waarde heeft, onafhankelijk van het in te stellen toerental.

Aan al de wensen kan worden voldaan, door gebruik te maken van een z.g. gelijkstroomanker voorzien van collector en borstels, welke laatste zo nodig over de collector moeten kunnen worden verschoven, hetzij alle tegelijk, hetzij in groepen.

Waar normaal slechts over spanning met netfrequentie kan worden beschikt, zal frequentie-omzetting moeten plaats vinden, en hiertoe is het gelijkstroomanker-arrangement in staat.

Ten einde dit duidelijker te verstaan, is het invoeren van het begrip rotatie-frequentie gewenst.

We beschouwen hiertoe een anker van een normale gelijkstroom machine. In het anker worden bij draaiing spanningen opgewekt van de frequentie $\frac{pn}{60}$ als p het poolpaartal en n het aantal omwentelingen per minuut is. Aan de borstels hebben we gelijkspanning dus frequentie 0. Het verschil in frequentie is dus $\frac{pn}{60}$ zijnde de rotatiefrequentie.

Of wel: het verschil in frequentie van de spanning in de

spoelen en de spanning aan de borstels is steeds de rotatiefrequentie. Ook als het anker in een draaiveld wordt geplaatst blijft dit juist. Doen we dit laatste, zo hebben we het volgende: (fig. 7, waarbij eenvoudigheidshalve ringwikkelingen zijn getekend).

Bij een toerental n, verschillend van het toerental n_d van het draaiveld, hebben de spanningen in de spoelen van het gelijkstroomanker slipfrequentie ten bedrage van $\frac{(n_d - n)\,p}{60}$ zoals bij iedere draaistroommotor; de frequentie van de spanning aan de borstels is nu:

$$\frac{(n_d - n)\,p}{60} + \frac{np}{60} = \frac{n_d\,p}{60} = \text{netfrequentie}$$

omdat de rotor draait *in* de richting van het draaiveld.

We kunnen nu het anker benaderen op een punt, waar steeds — en dat onafhankelijk van het toerental — netfrequentie heerst, waardoor de mogelijkheid ontstaat een op een of andere wijze aan het net te ontlenen spanning van zekere grootte en richting in het rotorcircuit in te voeren door deze aan de borstels aan te sluiten. Over een bepaalde stand van de borstels op de collector hebben we nog niet gesproken. De figuur geeft een driefasige, tweepolige machine, dienovereenkomstig zijn 3 borstels onder 120° op de collector geplaatst. De spanningen in de onderscheiden ankerspoelen worden door het draaiveld geïnduceerd, dat door de driefasige stator wordt opgewekt. Gaan we van een bepaalde borstelstand uit, zo zullen de door de borstels van het anker „afgegrepen" spoelen eerder door de rondlopende maximale flux van het statordraaiveld worden getroffen, indien de borstels *tegen* de draairichting van het draaiveld langs de collectoromtrek worden verschoven.

In dit geval worden dus voorijlende spanningen afgenomen t.o.v. die in het oorspronkelijke geval; verschuiven in de draairichting betekent naijlende spanning.

Wordt van buiten af een bepaalde spanning aan de borstels toegevoerd, zo kan de faseverschuiving van de vreemde spanning t.o.v. de spanning in de spoelen door borstelverschuiving worden bepaald zodat in een bepaald geval gekozen kan worden tussen borstelverschuivingen en regeling van de fase van de vreemde spanning. De draaistroomcollector motoren kunnen worden ingedeeld in twee groepen:

a. draaistroom shunt collector motoren;
b. draaistroom serie collector motoren.

De eerste groep kan worden verdeeld in twee ondergroepen:

*a*I. shuntmotoren met rotorvoeding;
*a*II. shuntmotoren met statorvoeding.

De statorgevoede motor draait *in* de richting van het draaiveld omdat de relatieve snelheid van rotor en draaiveld zich zó instelt, dat de in de rotor geïnduceerde spanning juist zo groot is, dat evenwicht wordt gemaakt met het spanningsverlies behorend bij een stroom welke met de gevraagde belasting overeenkomt. Sluiten we daarentegen de rotor via sleepringen aan het net aan, zo roteert het draaiveld t.o.v. het rotorlichaam zelve met $n_d = \frac{60\,\nu_r}{p}$ de volle draaiveldsnelheid.

Wil nu de relatieve snelheid van het draaiveld t.o.v. de stilstaande statorwikkeling zo klein mogelijk worden, zo moet de rotor juist andersom roteren, ergo bij gelijke omstandigheden draait de rotorgevoede draaistroommotor tegengesteld aan de statorgevoede.

Wanneer we bij een sleepringmotor de toerenregeling met behulp van rotor-weerstanden effectueren, zo wordt er *belasting afhankelijke* tegenspanning ingevoerd; de motor verliest daardoor zijn shuntkarakteristiek.

Brengen we van buiten af een vreemde spanning in het rotorcircuit, zo is deze spanning onafhankelijk van de belasting en blijft de shuntkarakteristiek gehandhaafd.

Van de shunt collectormotoren is de door onze landgenoot ir H. K. Schrage aangegeven constructie een vertegenwoordiger met internationale verbreidheid, zie fig. 8. De machine heeft twee rotorwikkelingen, een normale „fasewikkeling„ welke via sleepringen aan het net wordt aangesloten en een gelijkstroomwikkeling met collector en borstels.

Beide wikkelingen zijn normaal electrisch geheel gescheiden. In een spoel van de gelijkstroomwikkeling op het anker wordt een spanning van netfrequentie geïnduceerd, omdat het draaiveld onafhankelijk van de draaiing van het anker t.o.v. deze laatste met n_d roteert. Tussen de borstels a_1 en b_1 meet men bij draaiing van het anker slipfrequentie nl. $\frac{n_d\,p}{60} - \frac{np}{60} = \frac{(n_d - n)}{60}$ en wel omdat het anker *tegen* de draaiveldrichting roteert.

De statorspoelen ontvangen, als zij stil in de ruimte staan, eveneens slipfrequentie, hetgeen betekent dat principieel de borstels en de statorwikkeling verbonden mogen worden, zoals in de figuur is geschied.

De borstels a_1, a_2, a_3 zijn gemeenschappelijk beweegbaar langs de collectoromtrek, evenzo de borstels b_1, b_2, en b_3. Plaatst men de borstels a_1 en b_1 enz. axiaal naast elkaar op de collector, zo is de statorwikkeling kortgesloten en hebben we dus met een kortsluitmotor te maken.

Verschuiven we de borstels a_1, a_2, a_3 linksom, de borstels b_1, b_2, b_3 rechtsom van uit deze stand en wel zodanig dat de magnetische as van het „afgegrepen" gedeelte ankerspoelen steeds samenvalt met de as van de betreffende statorfase (dit met het oog op de fase van de aan de collector ontleende spanning) zo zal de spanning tussen a_1, a_2, a_3 enerzijds en b_1, b_2, b_3 anderzijds toenemen, en een steeds hogere spanning in het statorcircuit worden ingevoerd, naarmate de afstand der borstels groter wordt zo lang het maximum nog niet is bereikt.

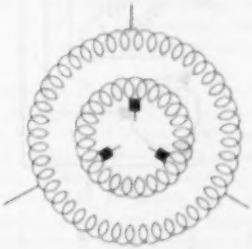


Fig. 7.

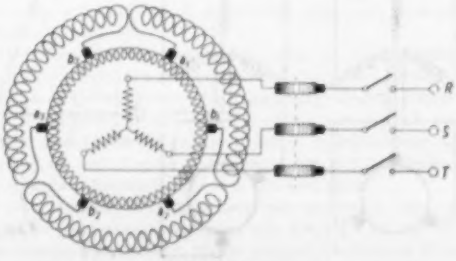


Fig. 8.

Is daarbij de afgenomen spanning tegengesteld aan de in de statorwikkeling geïnduceerde spanning E_{1s} bij ondersynchroon bedrijf, zo zal met toenemende spanning het toerental dalen.

Verschuiven we de borstels in tegengestelde richting a_1, a_2, a_3 rechtsom, b_1, b_2, b_3 linksom, zo zullen we oversynchrone gang kunnen bewerkstelligen, omdat de ingevoerde spanning nu tegengesteld teken heeft.

Houden we de richting van de magnetische as van statorfase en van aangesloten ankergedeelte gelijk, zo bereiken we toerenregeling. Het spreekt vanzelf, dat we ook met opzet deze assen *niet* dezelfde richting kunnen geven in welk geval fase-compensatie teweeggebracht kan worden omdat de ingebrachte spanning nu een component heeft loodrecht op E_{1s}. Normaal wordt dit altijd gedaan nl. door de mechanische aandrijving der borstelbruggen van de borstels a_1, a_2, a_3, resp. b_1, b_2, b_3 verschillende overzetting te geven, meest een verschil van 10%.

Wat de commutatie betreft, kan het volgende gezegd worden. In de door de borstels kortgesloten spoelen wordt een transformatie E.M.K. opgewekt ten gevolge van het feit, dat het draaiveld met constante snelheid t.o.v. de kortgesloten spoel roteert; deze E.M.K. is dus onafhankelijk van het toerental. De E.M.K. van zelfinductie is afhankelijk van het aantal A S per cm ankeromtrek, is dus afhankelijk van het regelbereik, vanzelfsprekend principieel ook van het toerental. Indien de borstels op dezelfde lamellen staan behoeft niets gecommuteerd te worden, de stroom gaat buiten de ankerwikkeling om.

Het tweede representatieve type is de draaistroomshuntcollector motor met statorvoeding. Een voorbeeld hiervan is de A.E.G. D.N.P. motor schema fig. 9.

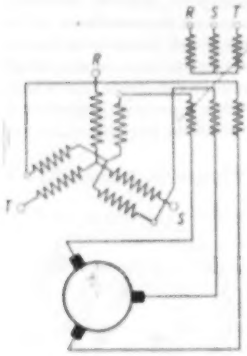


Fig. 9.

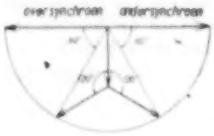


Fig. 10.

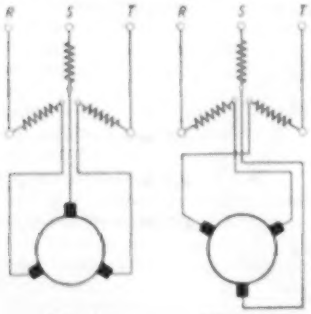


Fig. 11a. Fig. 11b.

Fig. 12.

In de spoelen van de rotor heerst bij draaiing slipfrequentie, aan de borstels hebben we dus de som van slip- en rotatiefrequentie, dus *net*-frequentie.

Juist zoals bij de gewone draaistroommotor, moet een spanning van slipfrequentie in de rotor gebracht worden; dit geheurt hier met behulp van een spanning van netfrequentie, welke met behulp van de commutator op slipfrequentie wordt gecommuteerd.

De verandering van de grootte van de in te brengen spanning geschiedt met behulp van een enkelvoudige inductieregelaar in samenwerking met een transformatorwikkeling, welke in de statorgroeven is ondergebracht. Aangezien nu tevens noodzakelijkerwijze bij het regelen van de spanning de fase verandert, moet de fase van deze spanning aan de fase van het anker worden aangepast; daarom moet gelijktijdig met de draaiing van de inductieregelaar borstelverschuiving worden toegepast. De borstelverschuiving is hier secundair, uitsluitend het gevolg van de enkelvoudige inductieregelaar, primair is de invoering van de variabele spanning welke toerenregeling tot gevolg heeft.

Inductieregelaar en borstelas kunnen mechanisch gekoppeld worden, continu regeling over- en ondersynchroon wordt op deze wijze mogelijk. Het veranderen van de fase wordt door borstelverschuiving opgeheven. Normaal draait de inductieregelaar 120°, de borstelverschuiving is max. 60°, zie fig. 10.

Op deze wijze is de in de rotor ingevoerde spanning in fase of in oppositie mits de borstelverschuivingshoek steeds gelijk is aan de helft van de hoekverdraaiing van de inductieregelaar. De juiste fase kan worden ingesteld, terwijl tevens een zekere fasecompensatie mogelijk is.

Zeer verbreid is de *draaistroom serie collectormotor*.

Zoals de naam aanduidt zijn stator en rotor in serie geschakeld, waartoe zes wikkelingseinden van de stator zijn uitgevoerd. Zoals aanstonds zal blijken, komt de toerenregeling met behulp van borstelverschuiving tot stand, ofschoon ook met bijzondere hulpmiddelen vaste stand der borstelassen mogelijk is; voor de principiële beschouwing is het echter gewenst van borstelverschuiving uit te gaan. Schema fig. 11 a en b.

Neemt men aan dat de wikkelzin van stator en rotor zo gekozen is, dan is volgens fig. 11a het volgende op te merken.

De Ampèrewindingen van rotor en stator werken in dezelfde richting; er vloeit een kleine magnetiseringsstroom ten behoeve van het veld dat samenhangt met de klemspanning U_k; de smoorspoelstand.

Worden overeenkomstig fig. 11b de borstels 180° gedraaid, zo werkt de rotor A W tegen de stator A W in: er vloeit een grote stroom: de kortsluitstand. In geen der beide standen wordt een moment ontwikkeld, in geval 11a is er wèl een veld doch practisch geen rotorstroom en de ruimtelijke verschuiving van veld en rotor AW ontbreekt; om analoge redenen wordt in geval 11b geen moment ontwikkeld.

Anders is het bij een positie der borstels *tussen* beide uiterste standen in gelegen; de rotor en stator AW, tijdelijk in fase, maken ruimtelijk een hoek, het veld krijgt de richting van de resulterende AW en de rotor AW maakt hiermede een hoek, er is dus een gunstige voorwaarde voor de ontwikkeling van een moment geschapen, zie fig. 12.

Maximum moment wordt geleverd bij 150° borstelverschuiving uit de 0 stand (de smoorspoelstand). Zijn de effectieve windingsgetallen van rotor en stator gelijk, zo wordt de helft van de res. AW door de stator, de andere helft door de rotor geleverd. Waar de stator driefasig is uitgevoerd, bezit de machine een draaiveld; zoals we aanstonds zullen zien is

de draairichting van de motor principieel onafhankelijk van de draairichting van het draaiveld; de stator wordt echter zó aangesloten, dat beide draairichtingen overeenstemmen. Aangezien nu in de ankerspoelen steeds slipfrequentie heerst en de spanning aan het anker evenredig met de slip verandert, neemt het blind vermogen, samenhangende met de magnetisering door de rotor, af naarmate het synchrone toerental wordt genaderd; bij de synchrone snelheid vloeit gelijkstroom in de ankerspoelen en is de ankerspanning afgezien van het ohmse spanningsverlies gelijk aan 0, het blind vermogen dus eveneens. Bij oversynchrone snelheid ontstaat wederom ankerspanning, deze spanning heeft nu echter tegengesteld teken, het blindvermogen eveneens, hetgeen dus daarop neerkomt dat een gedeelte van het stator blindvermogen door de rotor wordt geleverd. Bij een snelheid, welke de dubbele van de synchrone is, zijn stator en rotor blindvermogen gelijk en tegengesteld, de motor werkt met $\cos \varphi = 1$.

Verschuiven we de borstels uit de 0 stand in een bepaalde richting, zo ontstaat, afgezien van de magnetiseringsstroom, een stroom; de bewegingsrichting van het anker zal zodanig zijn dat het ontstaan van deze stroom wordt tegengewerkt, de motor draait steeds in een richting welke tegengesteld is aan de richting van de borstelverschuiving.

Aangezien de motor ook een draaiveld bezit, is het duidelijk dat de richting van het draaiveld overeenstemmend gemaakt moet worden met de draairichting, aangezien anders zeer ongunstige verhoudingen voor de motor zouden optreden, ook met het oog op de commutatie. Men kan door meting van de spanning aan de borstels constateren of de draairichting van het draaiveld goed is; is dit zo, zo neemt de spanning bij toenemend toerental en vaste borstelstand af.

Wat de commutatie betreft diene het volgende:

De stroom in de door de borstel kortgesloten spoel moet van de stroom van de ene fase naar de stroom van de andere fase gecommuteerd worden, het verschil van deze stromen is de borstelstroom. De zelfinductie-spanning is maximaal als de borstelstroom maximaal is, dus met de stroom in fase, deze spanning neemt toe naarmate de snelheid toeneemt.

De transformatiespanning ten gevolge van het draaiveld in de kortgesloten spoel is afhankelijk van de relatieve snelheid van spoel en draaiveld, bij de synchrone snelheid is deze spanning dus gelijk aan 0.

Uit dien hoofde zouden deze motoren dus aan snelheden weinig afwijkend van de synchrone snelheid gebonden zijn, ware het niet dat tegenwoordig bijzondere middelen worden aangewend om ook bij andere toerentallen de commutatie zodanig te verbeteren dat volkomen vonkvrije loop is gewaarborgd en de borstelslijtage tot een minimum beperkt blijft.

In wezen komen deze middelen hierop neer, dat de kortgesloten spoel op een of andere wijze zodanig magnetisch gekoppeld wordt, dat de magnetische energie op andere delen van de wikkeling wordt overgedragen. Technisch geschiedt dit met extra wikkelingen, welke op dezelfde collectorlamellen worden aangesloten als de hoofdwikkeling.

Bij de constructie met borstelverschuiving moeten flexibele verbindingen tussen stator en rotor worden aangebracht, bij grote stromen kan dit tot bezwaren leiden; men kan daarom de draaistroom seriecollector motor met vaste borstelassen uitvoeren, en ten behoeve van de toerenregeling de fase van de aan de rotorborstels toe te voeren spanning regelen, immers faseverandering is identiek met borstelverschuiving. Voor het veranderen van de fase is uit de aard der zaak de driefase inductieregelaar het aangewezen apparaat.

Er rest ons nog enige algemene opmerkingen te maken.

De shunt collector motor met rotorvoeding is — in tegenstelling met die met statorvoeding — voor aansluiting aan netten van hoge spanning ongeschikt; een transformator voor het volle motorvermogen is noodzakelijk. De dubbele borstelbrug is een complicatie. De serie collector motor behoeft voor aansluiting op hoge spanning een z.g. rotortransformator tussen stator en rotor. De grootte van deze transformator hangt uit de aard der zaak van het regelbereik af.

Aan de werkingswijze van de motor wordt door deze transformator in principe niets gewijzigd; indien verzadiging van het ijzer van deze transformator optreedt hetgeen alleen zal voorkomen bij sterk onder- of oversynchroon toerental — immers bij synchrone snelheid is de ankerspanning gelijk nul en het vermogen door de transformator te leveren eveneens — zal invloed op het toerental worden uitgeoefend en wel ondersynchroon toeren verhogend, oversynchroon toeren verlagend zodat de serie karakteristiek vlakker wordt. Indien belangrijke ontlasting van de seriemotor in bedrijf kan optreden, is het aanbrengen van een centrifugaal schakelaar noodzakelijk welke bij overschrijding van het maximaal toelaatbare toerental de statorschakelaar doet uitschakelen.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.315.211.4.027.3

Hoogspanningskabel 220 kV voor Frankrijk

Zoals bekend zijn oliekabels voor een bedrijfsspanning van 220 kV reeds vele jaren met succes in Frankrijk in gebruik, in hoofdzaak aan het einde van 220 kV bovengrondse lijnen, daar waar zij de grote steden naderen.

In Engeland is naast de oliekabel ook de gasdrukkabel zowel met inwendige als met uitwendige gasdruk tot ontwikkeling gekomen, maar als gevolg van het ontbreken van hoogspanningslijnen voor 220 kV kon men aldaar geen practische ervaring met dit soort kabels bij deze spanning opdoen.

Het stemt daarom verheugend in *The Engineer* van 18-3-1949 en elders te lezen dat „Electricité de France" besloten heeft twee proefstukken ter lengte van 3 × 100 meter van beide soorten éénphase gasdrukkabel te bestellen bij Engelse kabelfabrieken nl. resp. bij British Insulated Callender's Cables Ltd. en bij Enfield Cables Ltd. De kabels zullen in de nabijheid van het proefstation der Electricité de France worden gelegd in een lus en men heeft aldus de gelegenheid dit soort kabel aan een langdurige beproeving te onderwerpen om te beoordelen of zij geschikt zullen zijn voor het Franse 220 kV-net.

Het resultaat van deze proefneming dat t.z.t. gepubliceerd zal worden is ook voor de British Electrical Authority van groot belang, immers het toekomstige Engelse koppelnet (supergrid) zal een bedrijfsspanning van 264 kV met direct geaard nulpunt hebben zodat de bedrijfsomstandigheden in het Franse 220kV-net, dat met blusspoelen is uitgerust, hiermede ongeveer overeenkomen.

De Callender proefkabel heeft een doorsnede van 500 mm² en een transportvermogen van 200 MVA bij 220 kV; de beproevingsspanning tussen ader en loodmantel in de fabriek bedraagt 350 kV gedurende 24 uur. Dit laatste

wijst er wel op dat dezelfde kabel voor een bedrijfsspanning van 264 kV met direct geaard nulpunt geschikt is, immers deze beproevingsspanning komt overeen met het 2,25-voudige van de bedrijfsspanning tegen aarde. $\left(\frac{264}{\sqrt{3}} = 153 \text{ kV}\right)$.

De Callender kabel heeft een uitwendige diameter van 96 mm en een gewicht van 25,4 kg per meter. De diameter komt vrijwel overeen met de diameter van de geïnstalleerde oliekabels maar is groter dan de diameter van de meer moderne oliekabel die in 1947 gelegd werd [1]), waarbij men echter in aanmerking moet nemen dat deze laatste kabel een doorsnede van 350 mm² heeft.

De isolatiedikte wordt niet genoemd zodat men geen gegevens heeft over de belasting van het diëlectricum. Behalve een vergelijking met de oliekabel (e.q. oliedrukkabel) zullen de duurproeven ook een vergelijking tussen de beide soorten gasdrukkabels mogelijk maken. Op het principieel verschil in constructie tussen deze beide soorten heb ik reeds vroeger gewezen [2]).

De Callender kabel wordt reeds geïnstalleerd, de Enfield kabel volgt later.

Resumerende kan worden vastgesteld dat het resultaat van deze proefneming door verbruiker en fabrikant met belangstelling zal worden afgewacht, waarbij uiteraard de stabiliteit na een langdurige beproeving met afwisselend verwarming en afkoeling de voornaamste rol zal spelen.

Gi.

[1]) Zie *C.I.G.R.E. rapport 214*. 1948 M. Domenach.
[2]) Zie *De Ingenieur* No. 47, 1947 blz. E. 131.

BOEKENNIEUWS

551.594

J. A. Chalmers. Atmospheric Electricity. Oxford Clarendon Press 1949. 175 pag. Prijs 15 s.

Beknopte samenvattende werkjes over de electriciteit van de atmosfeer zijn in de buitenlandse literatuur reeds meermalen verschenen, bijv. dat van V. F. Hess: „Die elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre und ihre Ursachen" (1926) en dat van B. F. J. Schonland: „Atmospheric Electricity" (1932). Het thans verschenen deeltje van Chalmers is eveneens bedoeld als een inleiding tot de studie van de electrische verschijnselen in de atmosfeer en als zodanig bestemd voor physici en meteorologen doch ook natuurkundige en electrotechnische ingenieurs zullen het als een geschikte gids kunnen gebruiken.

Vergelijkt men de inhoud van het boekje met die van de hierboven genoemde uitgaven dan bespeurt men naast veel dat overeenkomstig is ook verschillen. Teneinde de omvang niet te groot te maken heeft de schrijver er van af gezien de verschijnselen der kosmische straling en van de ionosfeer te behandelen. Daarentegen is betrekkelijk veel aandacht geschonken aan de onderzoekingen die in de laatste jaren hebben plaats gevonden met betrekking tot de problemen van de instandhouding van de negatieve lading der aarde en ladingsscheiding in onweerswolken, de aard van de bliksemontlading, de electrische lading van neerslagelementen en het ionisatie-evenwicht in de atmosfeer. Het is aan de behandeling van deze recente onderzoekingen dat het boekje zijn bijzondere waarde ontleent.

De stof is over twaalf hoofdstukken verdeeld. Het eerste bevat een historische inleiding, het tweede bevat de noodzakelijke grondbegrippen uit de electriciteitsleer en geeft een samenvattend overzicht van de gehele materie welke in de volgende hoofdstukken nader wordt uiteengezet.

Allereerst worden de ionen in de atmosfeer besproken, hun vorming en verdwijning, hun bewegelijkheid, de bepaling van hun aantallen en de theorie van het ionisatie-evenwicht, getoetst aan de waarnemingsuitkomsten van verschillende onderzoekers.

Vervolgens wordt het verticale electrische veld van de aarde behandeld, de experimentele methoden volgens welke het kan worden gemeten en het gedrag onder mooie en slechte weersomstandigheden.

Het geleidingsvermogen van de lucht en de verticale geleidingsstroom zijn de onderwerpen van de volgende beide hoofdstukken. De schrijver geeft een overzicht van de verschillende meetmethoden en de uitkomsten die werden verkregen.

Hierna volgt een nadere beschouwing over de spitsontlading en wordt nagegaan in hoeverre spitsontladingsstromen een bijdrage leveren tot het behoud van de negatieve aardlading. Het aandeel dat geladen neerslagelementen, in het bijzonder regendroppels, in het verticale ladingstransport leveren wordt daarna uiteengezet, terwijl in hoofdstuk IX de balans wordt opgemaakt van de totale ladingshoeveelheden welke door de verschillende processen bij benadering naar de aarde worden getransporteerd.

De laatste drie hoofdstukken zijn geheel gewijd aan de onweerselectriciteit. Hierin worden de diverse onderzoekingen beschreven met betrekking tot de ladingsverdeling in de onweerswolk. De theorieën van Simpson en van Wilson vinden hier hun plaats, alsmede de recente onderzoekingen van Simpson en Scrace en van Simpson en Robinson met de alti-electrograaf. Vervolgens gaat de schrijver in op de onderzoekingen welke betrekking hebben op het samengestelde karakter van de bliksemontlading. De verschillende methoden die daarbij worden toegepast worden tevens vermeld. Het probleem van de ladingsscheiding in wolken wordt in het laatste hoofdstuk besproken.

Een literatuurlijst, welke 248 titels bevat, een naamlijst en een zaaklijst voltooien het werk, dat als waardig lid kan worden opgenomen in de rij van zijn voorgangers.

Dr L. J. L. Deij.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 3: Vacantieleergang 1950. I. Toerenregeling en *cos* ϕ compensatie van asynchrone draaistroom motoren, door prof. ir W. Fostein. II. Draaistroomcollector motoren, door prof. ir W. Fostein. — Korte Technische Berichten: Hoogspanningskabel 220 kV voor Frankrijk, door Gi. — Boekennieuws: J. A. Chalmers. Atmospheric Electricity, door dr L. J. L. Deij.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

EIGEN MODELMAKERIJ

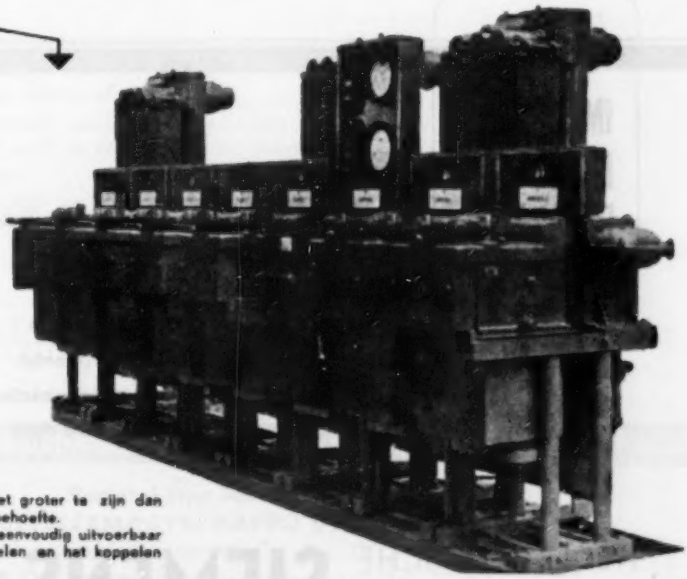
SWARTTOUW
SCHIEDAM

•

STAALCONSTRUCTIES

LEDEREN
WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

Logische,
overzichtelijke
samen-
bouw



Een batterij van Hazemeyer schakelpanelen bestaat uit een aantal naast elkaar geplaatste eenheden wier rails tot een doorlopend railsysteem zijn gekoppeld.
Het aantal panelen behoeft niet groter te zijn dan nodig is voor de momentele behoefte.
Uitbreiding van de installatie is eenvoudig uitvoerbaar door het bijplaatsen van panelen en het koppelen van hun rails.

HAZEMEYER
BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL
VOOR HOOGSPANNING

afo

Motorschakelaars
met en zonder thermische beveiliging.
voor opbouw en inbouw.

Relais
voor wissel- en gelijkstroom.

Hefmagneten

Vlotterschakelaars

Luchtstromingsschakelaars
voor air-conditioning.

Drukknopelementen

Vraagt onze catalogus.

„AFO" Apparatenfabriek „Overijssel", N.V.
TELEFOON 941 (5 LIJNEN) — HATTEM (GLD.).

LEVERINGSPROGRAMMA

„MARCO" Machinefabriek & Handelsonderneming
SPIJKENISSE TELEFOON 44

★

SCHAARMESSEN
voor de metaalbewerking
in alle lengten

MACHINEMESSEN EN BEITELS
voor de houtbewerking

PAPIER- EN CARTONNAGE SNIJMESSEN

SCHRAAPMESSEN

TABAKSSNIJMESSEN
en alle andere voorkomende snijmessen

★

Gegarandeerde kwaliteit - Korte levertijden

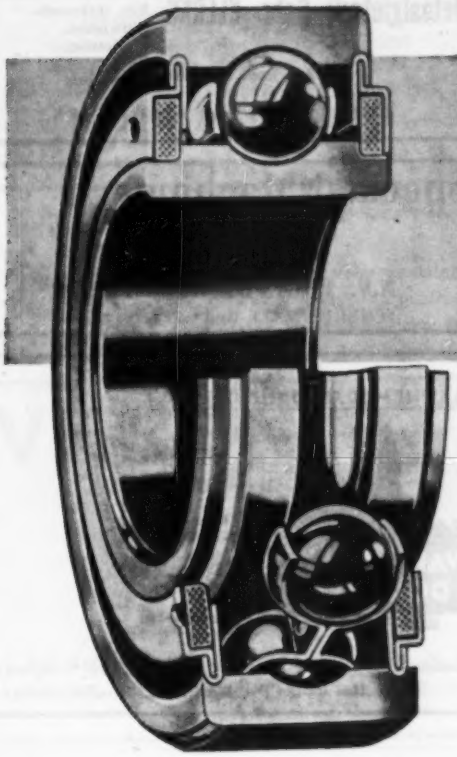
IMPORT
EXPORT
REPARATIES

Turbo-generatoren	Motoren
Hoogspannings-schakelinstallaties	Pompen
Hoogspanningsmateriaal	Boormachines
Installatie-materiaal	Slijpmachines
Personeels-contrôleklokken	Gelijkrichters
Electrische meetinstrumenten	Schakelborden
Electronische meetinstrumenten	kWh-meters

Ketel- en turbine-meet- en regelinstallaties.

NEDERLANDSCHE **SIEMENS** MAATSCHAPPIJ N.V.

's-Gravenhage Rijnstraat 24 Telefoon 72.38.10



NEW DEPARTURE

Hermetisch gesloten Kogellagers

Zelfsmerend

Stof-, stoom- en waterdicht

De levensduur van uw artikelen hangt voor een groot deel van de lagers af.
New Departure gesloten kogellagers gaan langer mee, omdat vuil, stof, ja zelfs water en stoom niet binnen kunnen dringen.
Bovendien zijn ze zelfsmerend, zodat U er niet meer naar hoeft om te kijken!

GM GENERAL MOTORS

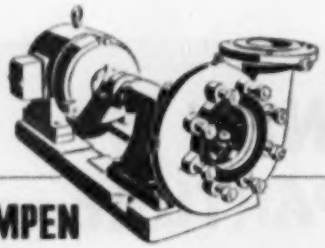
"Nothing rolls like a Ball"

GENERAL MOTORS CONTINENTAL S.A., Branch Rotterdam, Parklaan 17, Rotterdam

Regional Line Jobbers

N. V. ELECTRICITEITSMAATSCHAPPIJ ELECTROSTOOM,
Electroweg 22, Rotterdam - Tel. 82720

WILLIAM KOCH & Co, Keizersgracht 316, Amsterdam C.- Tel 30083 - 37783



POMPEN
VOOR DE
INDUSTRIE

Zelfaanzuigende en normale centrifugaal pompen. Ketelvoedingpompen, brandspuitpompen, circulatiepompen, pekelpompen, condenswaterpompen, heetwaterpompen, roestvrijstalen pompen.
POMPEN voor automatische watervoorziening, voor centrale verwarmingsinstallaties, enz. enz.
POMPEN met zware dubbele lagering buiten het pomphuis gelegen. Speciaal geconstruueerd voor continueel bedrijf.
Stuurt ons Uw aanvragen, wij zenden u gaarne alle gewenste gegevens en aanbiedingen.

Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten

DELTA

POMPENFABRIEK DELTA NV HENGELO (O.) TELEFOON 2969-X 2400-POSTBUS 70

Metaalgieterij Gebr. KLERKS

Alle technische gietwerken, in Messing Brons, Aluminium

Zeer korte levertijd

BEUKENLAAN 43 EINDHOVEN

Speciaal Machines

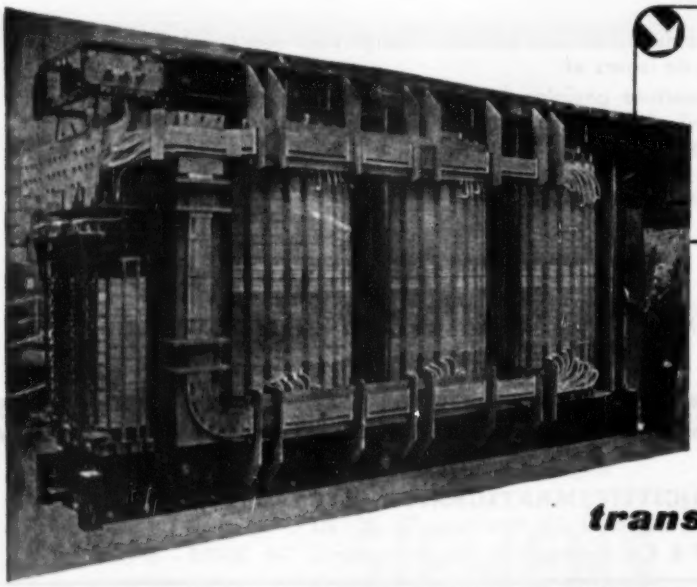
volgens ontwerp en tekening

N.V. PROEFBEDRIJF E. B. M.
SCHERPENZEEL (Gld.) TEL. 3497 - 373

AANNEMERSBEDRIJF

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

*Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 *(3 lijnen)*
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844



Kern en windingen van een 45000 KVA 132/33 KV G.E.C. transformator voor het onderstation Birkenhead van de C.E.B.

G.E.C.

transformatoren

THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 — DEN HAAG — TELEFOON 554486

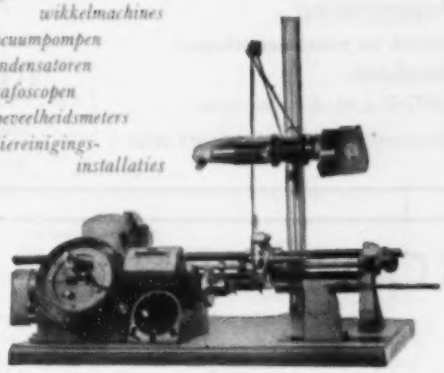
Bouduia

INSTRUMENTENFABRIEK HAJEGE
Boekeloscheweg 187, Hengelo (O.). Tel. 2904
Reparatie van alle electrische instrumenten.
Levering van speciale instrumenten en apparaten voor de industrie.
Speciale afdeling voor raadgevingen en fabricage bestemd voor meettechnische doeleinden.

„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie
verwarming, afzuiging enz.
GEWAPEND ASBEST CEMENT
DOESBURG - TELEFOON 305

VEREN
Techn. veren voor:
MOTORRIJWIELEN
RIJWIELEN
MACHINEFABRIEKEN
SCHEEPSWERVEN
LANDBOUWWERKTUIGEN
ELECTROTECHNIEK ENZ.
VERENFABRIEK ATLAS N.V.
AMSTERDAMSESTRAATWEG 31 — MAARSSEN (U.)
TEL. K 3408—383

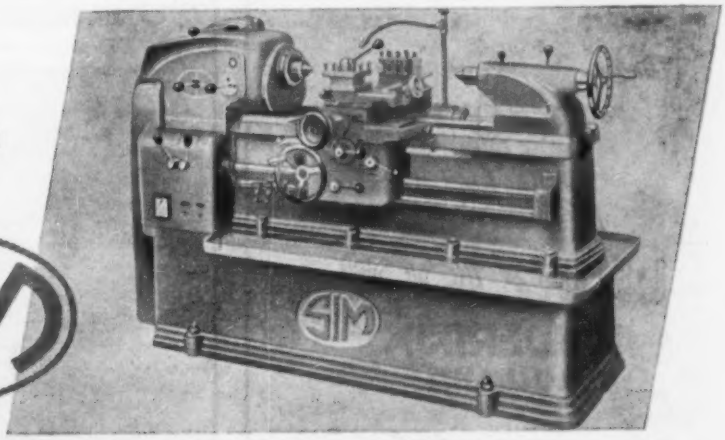
MICAFIL A. G.
Zürich - Zwitserland
Universele wikkelmachines
Vacuumpompen
Condensatoren
Trafoscopen
Hoeveelheidsmeters
Oliereinigings-installaties



Snellopende universele wikkelmachine

Vertegenwoordigd door:
N.V. E.M. ELECTROSTOOM
POSTBUS 301 — ROTTERDAM (N.) — TELEF. 82720

Snel leverbaar!



SIM

de snelle productie draaibank
voor langs en dwars draaien (geen draadsnijden)
voorzien van langs aanslagen en dwars aanslagen
hoge toerentallen (tot 2000) - groot vermogen (9 pk)
Amerikaanse conische spilneus
gehard stalen geleidingen voor de slede.

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.
ROTTERDAM — TECHNISCHE AFDELING
JAVASTAAL-STOKVIS N.V. - DJAKARTA

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK

Telef.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsconstructies
Scheepsmeubelen
enz.

LOOPKATTEN

Zeer gunstige levertijden.

BELLAART
MACHINEFABRIEK GEREEDSCHAPPEN DORDT

WIJNSTRAAT 17, DORDRECHT. TEL. 6710 (K 1850)

IJSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

Aannemersbedrijf A. J. BLIJLEVENS
Hortensiastraat 6 — BREDA — TELEFOON 8568
Beton-, Weg- en Waterbouwkundige Werken

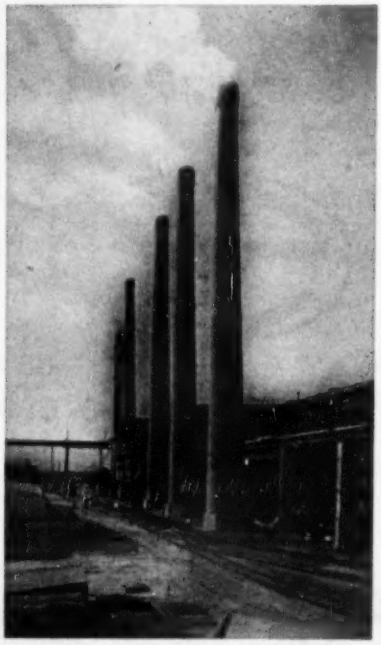
L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor

ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

REPARATIEBEDRIJF

CANOY-HERFKEN'S STEENFABRIEKEN N.V.
VENLO



FABRIEKSSCHOORSTEENBOUW

MATERIALENKENNIS

ORGAAN VAN DE BOND VOOR MATERIALENKENNIS

REDACTEUREN: Dr Ir H. G. GEERLINGS EN Dr W. J. NIJVELD — REDACTIEADRES: OOSTELIJDE 30, SAANDAM

Toepassing van Polyamiden als Kunststof[1])

679.577 : 677.474.77

door ir C. MATERS

Algemene Kunstzijde Unie N.V., Arnhem

Summary: *The use of polyamides as a plastic raw material.*

The chemical composition and synthesis of the polyamides are mentioned in a few words; main attention is given to mechanical properties and applications based on these properties.

These properties are: high strength and tenacity, low friction resistance, very little wear.

Polyamides moulding powders and rods are now made in Holland by the A.K.U. at Arnhem, under the trade mark AKULON.

Certain application of AKULON (f.i. parts of textile machinery) are discussed in detail.

Zoals bekend heeft NYLON zich een belangrijke plaats veroverd onder de textielgarens en het behoeft dan ook geen verwondering te wekken, dat de belangrijke industrie voor kunstmatige vezels, die Nederland rijk is, zich ook met stoffen van het type NYLON is gaan bezighouden. Zoals U verder bekend is, zal binnen afzienbare tijd de productie van polyamide-garens in ons land een aanvang nemen. Waar nu tevens gebleken is, dat deze polyamiden enige uitzonderlijk gunstige eigenschappen hebben voor „plastiek"-toepassing, ligt het voor de hand, ook voor deze toepassing speciale aandacht te vragen.

De vervaardiging van polyamide-garens en de toepassing hiervan valt natuurlijk buiten het bestek van deze voordracht. Eigenlijk ligt het ook niet in de bedoeling U vandaag de chemische achtergrond uiteen te zetten. Er zij volstaan met enige algemeenheden.

De polyamiden ontstaan door condensatie-reacties, waarbij lange ketenmoleculen ontstaan uit diaminen en dicarbonzuren of ook wel uit aminocarbonzuren. De binding tussen de afzonderlijke schakels van deze ketens kan als volgt voorgesteld worden:

$$R{-}COOH + H_2N.R_1 - RCONHR_1 + H_2O$$

Deze amidebinding herhaalt zich dus telkens in de ketenmoleculen en men spreekt van polyamiden.

Bij de twee meest op de voorgrond tredende polyamiden zijn de grondstoffen in het ene geval adipinezuur en hexamethyleen-diamine en in het andere geval caprolactam. De momenteel meest gebruikelijke synthese dezer polyamiden is als volgt: (zie beide reactie-schema's fig. 1 en 2).

Alvorens de chemie te verlaten, moeten wij nog de belangrijke opmerking maken, dat wij bij de vorming van de polyamiden te maken hebben met bifunctionele radicalen. Netvormige makromoleculaire structuur zal niet optreden. Hiermede is de klasse bepaald, waartoe de polyamiden behoren, nl. *de thermoplasten.*

De *oergrondstof* voor de polyamiden, het *benzeen*, komt in ons land ruimschoots beschikbaar. In de polyamidefabricage is Nederland dus volledig onafhankelijk.

Bij het vervaardigen van textielgarens wordt het reactieproduct der genoemde condensatiereactie in gesmolten toestand door een dop met fijne gaatjes gespoten, waardoor na afkoeling en koud verstrekken het U allen bekende Nylongaren ontstaat. Het genoemde condensatieproduct kan men ook verwerken tot een korrelvormig materiaal, aldus krijgt men de grondstof voor plastiektoepassing.

Het in Nederland vervaardigde polyamide-garen krijgt als handelsmerk „ENKALON". De grondstof voor plastiek zal „AKULON" heten.

In het volgende wordt een en ander omtrent de eigenschappen van AKULON medegedeeld, voor zover deze voor plastiek-toepassingen van belang zijn.

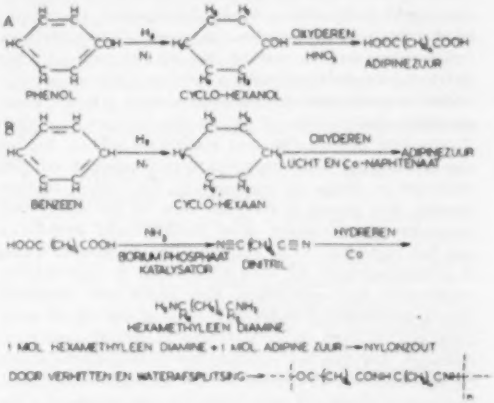


Fig. 1. Polyamide van Hexamethyleendiamine en adipinezuur.

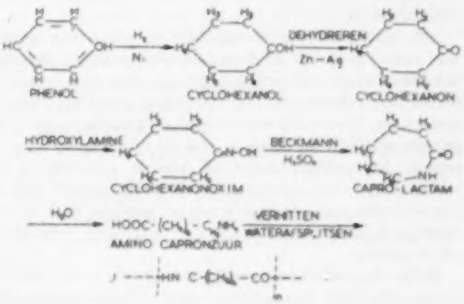


Fig. 2. Polyamide van amino capronzuur.

[1]) Kort verslag van een voordracht, gehouden op 22-V-50 voor de kring Verf, Rubber, Asfalt en andere plastische Materialen te Utrecht.

Het *soortelijk gewicht* is laag nl. ± 1.12 — 1.14. Dit moet men natuurlijk in gedachten houden bij prijscalculaties. Evenwel niet alleen in dit verband is het lage s.g. interessant. Wij zullen verderop vervanging van metaalonderdelen door AKULON vermelden en juist hierbij is vooral bij snel bewegende onderdelen een geringe massa een voordeel.

Waar men toch zeker uiteindelijk voor deze vraag gesteld wordt, is het goed over de prijsverhoudingen een en ander te vermelden. NYLON en dus ook AKULON liggen in prijsklasse voorslnog hoger dan b.v. de plastiek-grondstoffen bakeliet of polystyreen. Het is dus niet logisch, AKULON te gebruiken waar deze goedkope stoffen ook voldoen. Veeleer komt AKULON daar in aanmerking, waar men van de bijzondere eigenschappen gebruik maakt en waar men b.v. metalen vervangt. Daarom zal waarschijnlijk de belangrijkste AKULON-toepassing op het gebied van apparatenbouw, althans op technisch gebied liggen.

Treksterkte bij normale temperatuur (25° C) ligt tussen 500 en 1000 kg per cm². Slagsterkte (izod) ± 1.2 ft/lb/inch kerflengte. Buigsterkte is eveneens zeer groot, nl. 8 à 900 kg/cm², waarbij opgemerkt moet worden, dat AKULON bij de proef meestal niet breekt. Tenslotte zij nog genoemd de lage wrijvingsweerstand, waarop vele nuttige toepassingen gebaseerd zijn. *Samenvattend* kan men zeggen, dat de genoemde mechanische eigenschappen op een grote sterkte en taaiheid wijzen, hetgeen de meesten Uwer voor een materiaal van het NYLON-type wel niet zal verwonderen. AKULON valt t.o.v. de gebruikelijke thermoplastische kunststoffen op door een relatief hoog smeltpunt. De vloeitemperatuur is ± 215° C. Dit hoge smeltpunt komt ten goede bij die toepassingen waar de gevormde voorwerpen aan hogere temperaturen worden blootgesteld. Opgemerkt zij, dat zulke voorwerpen b.v. aan sterilisatietemperaturen onderworpen kunnen worden. Nu wij het toch over het gedrag bij hogere temperaturen hebben, moeten nog enige andere met smelten en stollen in verband staande feiten genoemd worden. Het valt dan op, dat AKULON en evenzo NYLON een betrekkelijk *kort smelttraject* hebben, dat het dus betrekkelijk kort boven zijn verwekingspunt vrij dun vloeibaar is. Zulks in tegenstelling tot andere thermoplasten. Het gevolg is b.v., dat men bij het spuitgieten bijzondere voorzieningen moet treffen tegen wegvloeien van het materiaal uit de spuitopening. Anderzijds maakt deze vloeibaarheid, dat men dunwandige en ingewikkelde voorwerpen kan spuitgieten. Een ander feit, waarmede men geconfronteerd wordt, is de krimp, die bij de overgang van de vaste in de vloeibare vorm ongeveer 16 % bedraagt. Dit kan tot eigenaardige moeilijkheden leiden bij dikwandige voorwerpen, nl. het ontstaan van holten. Dit korte smelttraject en de krimp hangen samen met het kristallijne karakter van AKULON. Zoals zal blijken is het b.v. bij het spuitgieten mogelijk deze krimp grotendeels te neutraliseren.

AKULON absorbeert evenals NYLON een gering percentage vocht; trouwens dit doen andere bekende kunststoffen ook. Men denke aan cellulosecetaat. Men kan de polyamiden niet rekenen tot de bij uitstek geschikte isolatiematerialen, hoewel bij lage en matige spanningen geen bezwaren schijnen te bestaan. Het is echter goed erop te wijzen, dat spuitgietpoeder of -korrels, alvorens zij ter verwerking komen, vochtvrij moeten zijn. Anders lijdt de kwaliteit met name de sterkte van het spuitgietwerk; tevens ontstaat de moeilijkheid van grotere neiging tot wegvloeien uit de matrijs.

Welke verwerkingsmogelijkheden bestaan er voor de polyamiden? De belangrijkste verwerkingsmogelijkheden zijn tot nu toe: spuitgieten en spuiten enerzijds en anderzijds het mechanische bewerken van staven. De ervaring heeft geleerd, dat men uitstekend en zonder enige moeite deze staven kan draaien, boren, fraisen etc.

Dit bewerken van staven is daarom van belang, omdat het vaak moeilijk is ineens tot het vervaardigen van een spuitgietmatrijs te besluiten. Men kan dan de prototypen uit staf vervaardigen.

Een andere reden om van staf uit te gaan is eenvoudig deze, dat het niet mogelijk is van het verlangde voorwerp een geschikte spuitgietmatrijs te maken, omdat de vorm niet losend is. Ook kan een vorm met plaatselijk grote dikte moeilijkheden bij het spuitgieten veroorzaken en daarom tot mechanische bewerking van staf nopen.

Tenslotte komt natuurlijk staf dan in aanmerking, wanneer de serie te klein is om de kosten van een matrijs te wettigen. De AKU heeft het daarom nuttig geoordeeld naast perspoeder ook staven op de markt te brengen.

Behalve voor het spuitgieten worden polyamiden ook wel gebruikt voor extrusie, met name het omspuiten van draad.

Spreker brengt, ter verduidelijking, een meer gedetailleerd verslag uit over een bepaalde practische AKULON-toepassing. Bij deze toepassing waren van belang: *grote sterkte, geringe wrijvingsweerstand, geringe slijtage* en *goedkope verwerkingsmethode*. Deze toepassing kan als een typisch voorbeeld van juiste toepassing beschouwd worden. Het betreft hier een z.g. „conesleetje". Dit is een onderdeel van het changeermechanisme in een conemachine, zoals deze in de bedrijven van de AKU bij duizenden gebruikt worden. Dit sleetje schuift dus voortdurend op en neer tussen twee geleidstaven en het verzorgt de heen en weer gaande beweging van de draadgeleiders bij het wikkelen van de zijde op z.g. „cones" ofwel conische kruisspoelhulzen.

Dit sleetje was tot nog toe uit staal of brons vervaardigd en veroorzaakte een oorverdovend geratel. Dezelfde sleetjes uit AKULON *zijn geluidloos*, en zoals reeds gezegd, slijten practisch niet, terwijl zij aanmerkelijk goedkoper zijn dan de stalen. Dit laatste houdt verband met de veel geringere kosten van het spuitgieten, vergeleken met het bewerken van metaal.

Terzake van het spuitgieten zelf kan nog het volgende opgemerkt worden:

Tegen het reeds vermelde wegvloeien van het materiaal uit de cylinder bij geopende matrijs bestaan afdoende beveiligingen die bij de meeste spuitgietmachines bijgeleverd worden. Dit zijn b.v. pakketten zeefplaten of gaasjes, die het vloeiende materiaal weerstand in de weg leggen. Bij andere systemen heeft men inrichtingen, die de opening tijdelijk afsluiten.

Voorwerpen met een grote dikte vertonen soms deuken of inwendige holten, veroorzaakt door de grote krimp bij het stollen.

Om dit euvel te voorkomen dient men verschillende op zichzelf eenvoudige maatregelen te treffen: bv.

spuitgietdruk verhogen;

druk op de plunjer na injectie enige tijd aanhouden;

toeloopkanalen naar de matrijs moeten grotere doorsnede hebben;

matrijstemperatuur hoger kiezen.

Op welke gebieden liggen nu de toepassingsmogelijkheden van de polyamiden? Wij willen U in het kort enige voorbeelden noemen.

Lagers. Hier is natuurlijk de lage wrijvingsweerstand van AKULON van belang. Bij lichte belasting of ook wel bij zware belasting en gering toerental kunnen deze lagers ongesmeerd lopen. Dit is b.v. van belang in textielmachines of apparaatjes, waar smering om practische redenen moei-

lijk zou zijn. De ervaring leert, dat zulke lagers practisch niet slijten. Dat deze lagers tot uitzonderlijke prestaties in staat zijn, blijkt b.v. uit een mededeling in *Kunststoffe* Bd 39, 1949 pag. 40; men heeft nl. polyamidelagers toegepast in een walswerk ter vervanging van lagers uit 87 % lood en 13 % antimoon. Zoals U weet moeten de lagers in walswerken herhaaldelijk vervangen worden, hetgeen vanwege tijdverlies en extra werk nogal kostbaar is. De polyamidelagers — in dit geval een compositie uit polyamide en graphiet — hadden t.o.v. de metalen lagers een 15 tot 24-voudige levensduur, terwijl de snelheid met 10 % verhoogd kon worden.

Er moet in dit verband nog op de geringe warmtegeleiding van polyamiden gewezen worden. Bij zware assen kan het daarom nodig zijn, b.v. door middel van water de warmte af te voeren.

Tandraderen. De uitzonderlijke taaiheid der polyamiden bewijst hier goede diensten, de tandraderen zijn bovendien geruisloos. Kleine tandraderen en lagers kunnen op goedkope wijze door middel van het spuitgietprocédé vervaardigd worden.

Wij noemen onder de vele toepassingen nog:
„selflocknuts" (zelf borgende moeren)
veerboutbussen voor autoveren
tandradertjes in telwerk
naaldhouders in injectienaalden etc., etc.

Beraadslaging

Dr H. W. TALEN vraagt of AKULON wel wordt gepigmenteerd.

Ir C. MATERS: hiermede is nog betrekkelijk weinig ervaring. Dr E. H. BOASSON merkt op, dat een typisch voorbeeld is de in de voordracht genoemde menging met grafiet. Verder worden garens gematteerd met TiO_2. De te gebruiken pigmenten moeten in elk geval bestand zijn tegen de verwerkingstemperatuur. AKULON kan ook met oplosbare kleurstoffen worden verwerkt. Toepassing van pigmenten is dan niet nodig.

Dr H. W. TALEN vraagt, of wel eens weekmakers worden toegepast.

Ir C. MATERS heeft nog weinig ervaringen; voor vormartikelen is er practisch geen behoefte aan weekmakers, integendeel zou men aldus de kwaliteit nadelig beinvloeden.

Dr H. W. TALEN vraagt verder naar de chemische resistentie.

Ir C. MATERS: De resistentie tegen loog is goed, tegen zuur alleen indien het zwak is, verder goed tegen minerale olie en allerlei oplosmiddelen.

Dr J. HOEKSTRA vraagt, of het in één bepaalde AKULON-soort aanwezige 10 % monomeer nog geen verlaging van het verwekingspunt geeft.

Dr E. H. BOASSON: Neen.

Dr J. HOEKSTRA vraagt verder, of AKULON geschikt is als lakgrondstof.

Ir C. MATERS merkt op, dat dit nog in onderzoek is en verder, dat de oplosmiddelen voor AKULON nogal ongebruikelijk zijn, fenolen, chloralhydraat enz.

Dr H. W. TALEN: Wordt warmspuiten wel toegepast?

Ir C. MATERS: Dit is nog niet beproefd. Bij hoge temperatuur zal er oxydatie kunnen optreden, zodat men eventueel onder luchtuitsluiting zal moeten werken.

Dr J. HOEKSTRA vraagt, of iets bekend is over de hechting aan een ondergrond.

Ir C. MATERS heeft hierover nog geen practische gegevens.

Dr H. C. J. DE DECKER: Hoe groot is het traject van vloeibaar worden?

Ir C. MATERS: Het begint bij ca. 215° C. Het eindpunt is niet scherp gedefinieerd, doch men zou kunnen zeggen, dat dit traject een 30 à 40° C beslaat.

Dr H. C. J. DE DECKER vraagt verder waarom het staafmateriaal nog zo duur is.

Ir C. MATERS: Dit hangt samen met de wijze van fabriceren. De factor 4 in de prijsverhouding t.o.v. het spuitgietmateriaal kan in de toekomst wellicht omlaag gebracht worden.

Dr J. OLIE vraagt, of in de garens veel TiO_2 moet worden verwerkt.

Ir C. MATERS: Enkele tiende %.

Dr J. OLIE en enkele anderen bespreken vervolgens de wrijving van AKULON-machinedelen. Deze zou niet alleen zo gering zijn bij AKULON op metaal, doch ook bij AKULON-delen onderling. Er is nog geen volledig duidelijke verklaring hiervoor ontwikkeld. Het oppervlak voelt iets vettig aan. Dit zou ook veroorzaakt kunnen worden door monomeer, hoewel NYLON het ook vertoont, dat geen monomeer bevat.

Enkele andere aanwezigen vragen voorts naar de slijtage. Hierover bestaan nog geen preciese cijfers, doch de slijtage is zonder twijfel gering. Stofjes op het oppervlak zullen zich daarin inbedden.

Ir W. MOEN vraagt of men een pakkingsbus van een pomp uit AKULON kan maken. Is de warmteafvoer niet moeilijk?

Ir C. MATERS merkt op, dat de temperatuur van de bus zal afhangen van de belasting en het aantal omwentelingen. Contact met vloeistof (b.v. water) kan de warmteafvoer zo zeer vergemakkelijken, dat zelfs zeer zware assen op AKULON lagers kunnen lopen. Voor bussen van waterpompen is AKULON al gebruikt; hij ziet krachtens de ervaring geen gevaar in de toepassing voor deze doeleinden.

Dr P. G. MEERMAN vraagt, of er nog vloei is bij hoge druk.

Ir C. MATERS meent, dat deze uiterst klein zal zijn, tenminste bij temperaturen beneden ca. 120° C.

Dr KROON vraagt naar de toepassing voor chemische apparaten. Deze kunnen vaak niet door een spuitwerkwijze worden gemaakt, doch moeten volgens een bepaalde tekening van een klant worden gemaakt.

Ir C. MATERS: Er is ervaring met afsluiters, het huis van staal, de tap van AKULON. Deze heeft goed voldaan.

Dr KROON: Is hier geen last van uitzetting of krimp?

Ir C. MATERS: De constructie van de afsluiter laat geringe dimensie-veranderingen van de tap toe.

Dr KROON: Is al iets bekend over de mechanische eigenschappen bij hoge temperatuur?

Ir C. MATERS: Deze zijn nog niet systematisch onderzocht. Wel is de verwekingstemperatuur bij 19 kg/cm² (ASTM D 648) gemeten; deze is ca 120° C.

Dr J. HOEKSTRA: Kan men voorwerpen maken, die tegen kokend water bestand zijn, b.v. theekopjes? Dit kan b.v. niet uit polystyreen.

Ir C. MATERS: AKULON zal hiervoor zeer geschikt zijn.

Dr R. S. DANTUMA: Hoe is de uitzettingscoëfficiënt?

Ir C. MATERS: 10^{-4} per graad C.

Dr J. OLIE: Hoe is de rek van proefstaafjes?

Ir C. MATERS deelt mede, dat deze uitvoerig is bestudeerd.

BOEKENNIEUWS

669.71 : 669.718.915

Dr. Max Schenk. Werkstoff Aluminium und seine anodische Oxydation. A. Francke A. G. Verlag Bern, 1042 blz., Zwfr. 138.—.

De toepassing van aluminium en vooral ook van de uit dit metaal ontwikkelde legeringen heeft reeds in de jaren vóór de oorlog, doch sterker nog tijdens de oorlog en daarna, een voortdurende uitbreiding getoond. Ook thans nog worden regelmatig nieuwe toepassingsgebieden betreden en het is nauwelijks te voorspellen wanneer min of meer van een verzadiging zal kunnen worden gesproken.

Aluminium zelf is, dank zij de zich automatisch vormende beschermende oxydehuid, een materiaal dat een hoge corrosiebestendigheid bezit. Verschillende van de in de laatste decennia ontwikkelde legeringen bezitten anticorrosieve eigenschappen, welke zich met die van het zuivere metaal kunnen meten. Andere weer hebben in dit opzicht ingeboet.

Voor toepassingen, waarbij corrosiebestendigheid als een voorname eis geldt, kan het voorkomen, dat de natuurlijke weerstand tegen aantasting van het metaal of de legering onvoldoende moet worden geacht. Het is niet te verwonderen dat, waar deze weerstand, zoals gezegd, te danken is aan het huidje aluminium-oxyde waarmede het materiaal zich dekt, men ter verhoging van het beschermende effect gezocht heeft naar een kunstmatige versterking daarvan. Oorspronkelijk werden hiertoe vooral chemische methoden aangewend, later ontwikkelde zich de electrolytische methode, waarbij het te beschermen metalen voorwerp als anode in een electrolytisch bad wordt behandeld.

Ofschoon de theorie van deze z.g. anodische oxydatie eenvoudig is, is de practijk dit allerminst. Er wordt op het gebied van de anodische oxydatie van aluminium en aluminiumlegeringen, meer nog dan op het gebied van de galvanische oppervlaktebehandelingen, heel wat geliefhebberd, zulks vaak ten nadele van de reputatie niet alleen van de oppervlaktebehandeling, maar ook van het metaal zelf. Wil men werkelijk volgens de regelen van de kunst anodisch oxyderen, dan is in de eerste plaats een grondige kennis van het basismateriaal noodzakelijk, terwijl uit de aard der zaak ook de grondslagen van de electrolytische behandelingen vertrouwd goed moeten zijn. Bij de kunstmatige oxydatie komt nog de complicatie verbonden aan de mogelijkheid de oxydelaag te kleuren. In het kort komt dit hierop neer, dat de laag een structuur heeft, die het opzuigen van kleurstoffen door dompeling van het voorwerp in een kleurbad mogelijk maakt. Daarna kan door een nabehandeling een afsluiting van de laag worden verkregen waarbij de kleurstoffen zelf van de buitenlucht worden afgesloten en dus door de atmosfeer niet gemakkelijk meer worden aangetast. Doordat men op deze wijze aan aluminium en zijn legeringen een wijde variatie van kleuren kan geven, is vooral de toepassing in de architectuur op een veel bredere basis gebracht.

De kunstmatige oxydelaag heeft ook nog andere eigenschappen dan dat zij een extra bescherming tegen corrosie geeft. Ze heeft ze een grote hardheid waardoor minder snel krassen en beschadigingen optreden. Ook heeft ze electrisch isolerende eigenschappen, waarvan in bepaalde gevallen gebruik wordt gemaakt.

Het gehele complex van factoren, die bij bovengenoemde grondslagen en bewerkingen een rol spelen, wordt in het boek van Schenk met buitengewone uitvoerigheid behandeld. Wanneer men theoretische grondslagen opneemt in een studie, die uiteindelijk slechts een smalle sector van een practijkindustrie behoeft te belichten, is het vaak moeilijk te voorkomen, dat zij naar het oppervlakkige afglijden of door beperking onbegrijpelijk worden. Schenk is er in geslaagd in zijn theoretische beschouwingen weg te laten wat niet direct voor de opbouw van zijn betoog nodig is en toch aan overzichtelijkheid weinig of niets in te boeten.

Het zou te ver leiden het meer dan 1000 bladzijden tellende boek hier uitvoerig te bespreken. Slechts zij vermeld, dat na het te verwachten hoofdstuk over de toepassingsmogelijkheden van de anodische oxydatie en de reeds vermelde theoretische grondslagen op het gebied van metallografie, chemie, electrochemie enz., een belangrijk gedeelte van het boek gewijd is aan de bewerkingen van de lichte metalen. Dat hieraan zoveel aandacht is besteed, vindt haar oorzaak in het feit, dat het uiterlijk van het anodisch geoxydeerde oppervlak zeer sterk reageert op de structuur van het onderliggende metaal, welke op zijn beurt natuurlijk, behalve door de samenstelling van het materiaal, sterk door de bewerking wordt beïnvloed. In verschillende gevallen geeft de anodische oxydatie een effect als van het etsen van metaalmonsters voor metallografisch onderzoek.

Ofschoon de titel van het boek dit niet doet verwachten, worden ook de meest bekende chemische methoden voor het opbouwen van de oxydelaag, waaronder het z.g. MBV-proces, besproken.

De physische en chemische eigenschappen van de anodische oxydelaag worden aan uitgebreide beschouwingen onderworpen.

Eerst bij het laatste derde gedeelte van het boek — en dit is niet bedoeld als critiek, doch om nog uit te doen komen hoe uitgebreid de ondergrond gelegd wordt — is de schrijver bij de bespreking van de practijk van het anodisch oxyderen aangeland. Een overzicht wordt gegeven van de verschillende apparaten, die bij de anodische oxydatie gebruikt worden met uitvoerige gegevens over de behandeling van het materiaal.

Onder tal van andere onderwerpen wordt de wenselijkheid aangeroerd om aluminium voorwerpen, welke blijvend een hoge glans moeten bezitten, electrolytisch te polijsten alvorens ze van een versterkte oxydelaag te voorzien. Dit is de enige manier om een volstrekt heldere beschermende laag te verkrijgen. Natuurlijk volgt dan een beschrijving van de behandeling in de practijk.

Voor de fabrikant kan een hoofdstuk over de verschillende fouten, die bij de anodische bewerking kunnen worden gemaakt, van veel nut zijn.

Het werk wordt afgesloten met een hoofdstuk over kostprijsberekeningen en alles wat daarmede samenhangt.

Met het bovenstaande werden slechts enkele grepen gedaan uit een werk, dat voor hen, die zich op het gebied van de oppervlaktebehandeling van aluminium en zijn legeringen specialiseren, zijn hoge aanschaffingsprijs zeker waard is.

Ir R. Tijken.

620.171.5

M. M. Frocht, Ph.D.: Photoelasticity — Volume I en II. Uitgever: John Wiley and Sons, Inc. 1941 en 1948.

Na het baanbrekend werk van prof. E. G. Coker en L. N. G. Filon is de methode van photo-elastisch experimenteel spanningsonderzoek in wijde kring bekend geworden. Na een periode van stilstand is de laatste jaren in de Angelsaksische landen weer een sterk toenemende belangstelling voor deze methode merkbaar. De onderzoekingen worden uitgevoerd aan een veelal verkleind model, vervaardigd van bepaalde kunstharsen of glas. De methode onderscheidt zich van alle andere tot dusverre toegepaste modelmethoden door het feit, dat volgens deze werkwijze

onmiddellijk de optredende spanningen kunnen worden gemeten, in tegenstelling tot de metingen met rekmeters, rekstrookjes enz., waarbij, zoals de naam aangeeft, rekken worden gemeten, die moeten worden omgerekend in spanningen. Verder is het de enige methode, volgens welke drie-dimensionale spanningstoestanden in principe kunnen worden onderzocht.

Het uitgangspunt wordt gevormd door het feit, dat sommige materialen onder mechanische belasting optisch dubbelbrekend worden. In ieder punt van het model komen de optische assen overeen met de hoofdspanningsrichtingen. De voortplantingssnelheid van het licht in het model ondergaat hierbij ook een verandering en wel zodanig, dat tussen de componenten van het licht volgens de optische assen een gangverschil ontstaat, dat evenredig is met het verschil van de hoofdspanningen in het beschouwde punt. Het belaste model wordt geplaatst in een optische bank tussen twee gekruiste polarisatiefilters of Nicol prisma's. Hiermede kunnen bij een in zijn vlak belast model met een twee-assige spanningstoestand in elk punt de richting en het verschil van de hoofdspanningen worden bepaald. Aan de rand van het model is één der hoofdspanningen gelijk aan nul, zodat de spanningsverdeling over de omtrek volledig bekend is.

In het eerste deel van het boek wordt een résumé gegeven van de mechanische spannings- en vervormingsleer, gevolgd door een beschrijving van de optische grondslagen van de methode en de te gebruiken hulpmiddelen. De meettechniek wordt zeer uitvoerig behandeld en hierop aansluitend de manier, waarop de meetresultaten kunnen worden uitgewerkt. Aan het slot van het eerste deel wordt een overzicht gegeven van de verschillende modelmaterialen en hun eigenschappen. In het bijzonder worden hierbij de in Amerika speciaal voor het photo-elastisch onderzoek ontwikkelde kunstharsen, BT 61-893 en Fosterite behandeld. Indien deze kunstharsen onder belasting in een oven worden verwarmd tot ca 80° C en vervolgens onder belasting worden afgekoeld, dan blijkt nu het afkoelen de spanningsverdeling in het model gefixeerd te zijn („frozen stress"). Een dergelijk model kan zonder meer in de optische bank worden doorgemeten. Hierop berusten ook de verschillende methoden van drie-dimensionaal spanningsonderzoek. Een ruimtelijk model, waarin op de beschreven wijze de spanningen zijn gefixeerd, kan met behulp van een cirkelzaag in dunne platte schijven worden gezaagd. Deze schijven kunnen dan in principe op dezelfde wijze als een vlak model in de bank worden onderzocht. Deze werkwijze is nog zeer nieuw en alhoewel reeds frappante resultaten zijn bereikt, moet op dit gebied nog veel worden onderzocht.

In het tweede deel wordt nader ingegaan op de verschillende problemen. De auteur schijnt uit te gaan van de veronderstelling, dat de lezer onbekend is met de resultaten en mathematische methoden van de Toegepaste Mechanica, reden waarom onderwerpen als de spanningsfunctie van Airy, het principe van St. Venant, de differentiaalvergelijking van Laplace, differentie- en relaxatierekening, conforme transformaties enz. vrij uitvoerig worden behandeld. Het moge echter voor de mathematisch ongeschoolde lezer aanbeveling verdienen, deze onderwerpen uit een goed leerboek nader te bestuderen. De resultaten van een aantal photo-elastische metingen worden vergeleken met de theoretische uitkomsten, waarbij de overeenkomst zeer bevredigend is. Zoals gezegd, kan in ieder punt het verschil van de hoofdspanningen worden gemeten. De som van de hoofdspanningen in ieder punt van een in zijn vlak belaste plaat voldoet aan een potentiaal vergelijking. Door deze vergelijking op te lossen (relaxatiemethode van Southwell), kan onder gebruikmaking van de gemeten waarden in ieder punt de grootte van de beide hoofdspanningen worden bepaald. De theorie en practijk van het drie-dimensionaal spanningsonderzoek worden in het laatste gedeelte van het boek zeer uitvoerig behandeld. Een aantal voorbeelden en resultaten verduidelijkt de methode.

De beide delen vormen tezamen een boekwerk, dat volkomen up-to-date een overzicht geeft van de mogelijkheden en methoden van het photo-elastisch onderzoek, een techniek, die ook voor ons land van groot belang kan zijn.

Ir R. G. Botten.

669.01

A. C. Vivian. **Essential Metallurgy for Engineers.** Uitg. Pitman, Londen, 180 blz., 12/6 net.

Uit de opzet van het boek blijkt dat het ontstaan is uit een cursus die de schrijver aan studenten en technici heeft gegeven. Grote waarde is gehecht aan het verkrijgen van een causale „voorstelling" en de figuren zijn dan ook in dat opzicht suggestief. Hoe waardevol dit ook is, houdt dit tevens het gevaar in dat de leerlingen de voorstelling als werkelijkheid gaan beschouwen. In dit opzicht heb ik dan ook bezwaar tegen de voorstelling dat de koolstof *steeds* als een *verbinding* Fe_3C zou voorkomen, zelfs in gesmolten toestand. In de geharde structuur „martensiet" zou de koolstof dan als moleculair Fe_3C aanwezig zijn. Deze voorstellingswijze leidt bij de behandeling van de gelegeerde staalsoorten tot moeilijkheden. Door de beknoptheid, waarmede dit onderdeel is behandeld, komt dit in het boek niet tot uiting. De gebruiker heeft evenwel aan de gegeven overzichten wel een houvast.

Voorts is het onjuist de helling van de moduluslijn bij de normale trekkromme als de elasticiteitsmodulus te beschouwen.

Bij de warmtebehandeling is getracht het effect van de verschillende behandelingen in tabelvorm uiteen te zetten, een lofwaardige poging, die echter tot oppervlakkigheid moet leiden op dit zo gevarieerd gebied. Het harden is te beknopt opgenomen.

De non-ferro metaallegeringen zijn eveneens zeer summier behandeld, waarschijnlijk om de omvang van het boek te beperken, maar voor de gebruiker is dit teleurstellend.

In een tweetal appendici is getracht voor de leergierige dieper in te gaan op hetgeen bij mechanische belasting en bij de warmtebehandelingen in het metaal plaats vindt.

De schrijver wil met dit boek de toekomstige gebruiker in beknopte vorm een zo goed mogelijk inzicht geven in de metaalkunde. Dit doel kan in 175 blz. moeilijk geheel bereikt worden. Als leidraad bij lessen of colleges is het zeer bruikbaar en als zodanig wel waardevol. Van de student wordt dan evenwel een kritische zin verlangd.

A. F. E. Janssen.

BONDSNIEUWS

Bondsdag 28 September in Utrecht

Het programma van de Bondsdag, die 28 September a.s. in „Esplanade" in Utrecht wordt belegd, zal aan de leden tijdig worden toegezonden.

Als hoofdspreker fungeert prof. P. Pigaiol uit Parijs, die het onderwerp „Siliconen" zal behandelen. De Kring

„Verf, Rubber, Asfalt en andere Plastische Materialen" organiseert een interessante „Lijm- en Plakdag", de Kring „Smeermiddelen en Smering" zal diverse nieuwe ontwikkelingen op smeringsgebied ter spraake brengen.

In het kort ziet de agenda er als volgt uit:

10.30—11.30 Kring Verf. Inleiding en eerste lezing drs G. J. Meyst.
11.30—11.45 Huishoudelijke vergadering: jaarverslag 1949.
11.50—12.50 Prof. P. Piganiol, Siliconen.
13.00—14.00 Lunch.

Kring Verf, enz.:

In de namiddag spreken resp. de Heren ir Hartman, dr F. R. Schepman en C. Th. R. de Gruiter. De volgorde zal nader worden bekend gemaakt.

Kring Smeermiddelen en Smering:

In de namiddag spreekt de Heer ir H. Blok over nieuwe ontwikkelingen op smeringsgebied, waarbij toegelicht zullen worden diverse nieuwe ontwikkelingen, zoals die het laatste halfjaar naar voren zijn gekomen op symposia te New York, Manchester en Brunswijk.

Epidiascoop

De Bond bezit een epidiascoop. Het apparaat is in vakkundige handen geweest voor modernisering en voldoet thans aan de eisen, die aan een modern apparaat gesteld kunnen worden. Alvorens Kring-Secretarissen ertoe overgaan een epidiascoop te huren, worden zij verzocht zich met het Bureau in Den Haag te verstaan, teneinde de mogelijkheid na te gaan of het eigen apparaat goedkoper gebruikt kan worden, rekening houdende met transportkosten. Het apparaat bevindt zich thans in Utrecht.

Studiekring Galvanotechniek

De studiekring Galvano-techniek, voortgekomen uit de Kring „Metalen" heeft in overleg met de Engelse vereniging The Electrodepositors' Technical Society een „meeting" georganiseerd, die zal plaats vinden in Scheveningen van 27—30 September a.s. Het programma luidt als volgt:

Woensdag 27 Sept.:

Aankomst van de E.T.S.-leden te Hoek van Holland.
Diner.
Logies Hotel Savoy te Scheveningen.

Donderdag 28 Sept.:

Ochtend: Officiële receptie door gemeente-bestuur te Den Haag.
Officiele lunch.
Middag: Lezing door Nederlandse spreker.
Lezing door Engelse spreker.

Vrijdag 29 Sept.:

Ochtend: Bezoek aan nieuwe galvanische afdeling van Philips te Eindhoven (trein-reis).
Lunch.
Middag: Lezing door Nederlandse spreker in Eindhoven.
Avond: Officieel congres-diner in Den Haag (geen speciale kleding).

Zaterdag 30 Sept.:

Tocht naar Volendam (busreis).
Lunch in Volendam.
Rondvaart door grachten te Amsterdam.
Avond: Diner te Den Haag.
Ontspanning.
Een officiële convocatie volgt.

Centraal Comité voor Voordracht en Publicatie

De ervaring heeft geleerd, dat er bij het houden van voordrachten op natuurwetenschappelijk en technisch gebied vele onvolkomenheden bestaan, waardoor de voordrachten niet dat effect bereiken, dat mogelijk en gewenst zou zijn.

Op initiatief van het Centraal Comité voor Voordracht en Publicatie zal de Heer Faber in de komende cursus in Delft op Dinsdag 17 Oct. in Amsterdam op Donderdag 5 Oct. en in Utrecht op Woensdag 11 Oct. cursussen voor afgestudeerden aanvangen die uit negen lessen zullen bestaan. Belangstellenden kunnen bij de secretaris van het Comité voor Voordracht en Publicatie, dr H. C. J. de Decker, inlichtingen over deze cursussen aanvragen (Delft, Postbox 66).

De cursussen voor studenten in Delft zullen aanvangen op 17 Oct. om 3 uur en 7.30 uur.

Het Comité gaf een boekje uit: „Wenken voor Sprekers en voor Schrijvers" (verkrijgbaar à *f* 0,70 bij de Uitgever D. B. Centen, Sarphatikade 12 Amsterdam en in de boekhandel). Het stelde richtlijnen op voor congressen en het legde contact met wetenschappelijke kringen in het buitenland, die zich op het gebied van de voordracht bewegen.

Bezoek aan de Hoogovens te IJmuiden

Op ons Bondsprogramma staat voor Zaterdag 14 October a.s. een bezoek aan de Hoogovens te IJmuiden. Aan de leden zal tijdig mededeling worden gedaan van het programma van die dag.

Het Bestuur vertrouwt, dat onze leden door een goede opkomst belangstelling zullen tonen voor hetgeen die dag geboden zal worden.

Wij ontvingen het Aprilnummer van „Tin and its Uses", de uitgave van het Tin Research Institute.

Het bevat een beknopt overzicht van de werkzaamheden van bedoeld Instituut over 1949, alsmede verschillende statistieken van het Statistical Bulletin van de Tin Study Group. Voorts Tin-Lood toestandsdiagrammen en een aantal interessante foto's, b.v. betreffende tinfoelie (stanniol), enz.

Inhoud MATERIALENKENNIS 9: Toepassing van Polyamiden als Kunststof, door ir C. Maters. — Boekennieuws: Dr. Max Schenk. Werkstoff Aluminium und seine anodische Oxydation, door ir R. Tijken. M. M. Frocht, Ph. D. Photoelasticity, door ir R. G. Boiten. A. C. Vivian. Essential Metallurgy for Engineers, door A. F. E. Janssen. — Bondsnieuws.

I. B. I. V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
telegram-adres: IBIV

Hoofdkantoor: Bandoeng, Dagoweg 81. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **Bijkantoor te Amsterdam-C.**, Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

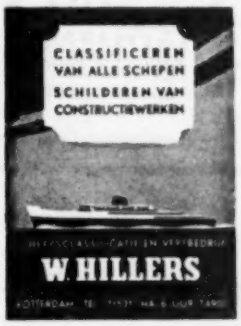
TE KOOP AANGEBODEN:

5 draaistroom-collector-motoren met shuntkarakteristiek, fabrikaat Siemens Schuckert, type RDNS 1262—6, 6,8 KW, 220/380 V, 1000 omw., regelbaar tussen 500 en 1200 omw./min.

De motoren verkeren in staat van nieuw.

Electromotorenbedrijf „ELMA" N.V.

DE BILT, POSTBUS 6, TEL. UTRECHT (K 3400) 28408

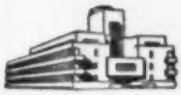


Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References



LEVER BROTHERS & UNILEVER N.V.

vraagt

voor het Research-Laboratorium te Zwijndrecht een

INGENIEUR

met grondige kennis der chemie **voor de ontwikkeling van nieuwe methodes tot technisch uitvoerbare werkwijzen.**

Ervaring op dit terrein is vereist.

Brieven onder Nr. 175 aan Lever Brothers & Unilever N.V., Centrale Personeel Afdeling, Museumpark 1, Rotterdam.

FABRIEK IN HET OOSTEN DES LANDS VRAAGT

ENIGE INGENIEURS

bij voorkeur met diploma **werktuigkunde** of **electrotechniek**, voor haar **research-afdelingen.**

Voor de huisvesting zijn goede mogelijkheden beschikbaar. Eigenhandig geschreven sollicitaties onder No. 779 aan de Uitgever van dit blad.

JONG, ENERGIEK CIVIEL INGENIEUR

(Delft), 25 jaar, in het bezit van diploma M.T.S. Weg- en Waterb.k., veelzijdige techn. interesse, gevoel voor menselijke en maatsch. verhoudingen

ZOEKT WERK

onverschillig waar in Nederland of buitenland, ook in de tropen. Bereid zich te specialiseren.

Brieven onder no. 780 aan de Uitgever van dit blad.

Twentsch Centraal Station v. Electrische Stroomlevering N.V.

te Hengelo (O.) vraagt voor haar afdeling Distributie

een JONG INGENIEUR

ter assistentie van de chef dier afdeling. Salaris naar leeftijd en bekwaamheid.

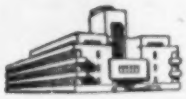
Voorkeur genieten zij, die reeds enige jaren practijk hebben. Een woning te Hengelo (O.) is eventueel beschikbaar. Uitvoerige sollicitatiebrieven binnen veertien dagen na de verschijning van deze advertentie te richten aan de Directie, Enschedesestraat 103, Hengelo (O.).

Bij het PROVINCIAAL ELECTRICITEITSBEDRIJF VAN NOORDHOLLAND TE BLOEMENDAAL

kan worden geplaatst:

EEN TWEETAL INSTALLATIE-INSPECTEURS

voor het bespreken en keuren van electrische installaties in districten Kennemerland (standplaats: Beverwijk) en Amstelland (standplaats: Aalsmeer).
Rang: Adjunct-Techn. ambtenaar; salarisgrenzen *f* 2646.— tot *f* 3528.—, plus 5%; of Techn. Ambtenaar: Salarisgrenzen *f* 3410.— tot *f* 4468.— plus 5%. Middelbaar technische of gelijkwaardige opleiding en volledige bekendheid met het electrotechnisch installatievak vereist.
Uitvoerige sollicitaties, waarin vermeld: leeftijd, opleiding, ervaring, diploma's enz., met recente pasfoto vóór 25 September 1950 te richten aan de Directie te Bloemendaal, Ign. Bispincklaan 19.



LEVER BROTHERS & UNILEVER N.V.

vraagt voor haar fabrieken:

1. Werktuigkundig Ingenieur

met praktijk in ketelhuis.

2. M.T.S.-er

diploma werktuigbouw voor controle ketelhuizen

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd en opleiding, onder Nr. 174 te richten aan de Centrale Personeel Afdeling, Museumpark 1, Rotterdam.

De Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland roept gegadigden op voor de 1 Januari 1951 te vervullen functie van

DIRECTEUR

van het CENTRAAL NORMALISATIEBUREAU te 's-Gravenhage. Vereist wordt diploma T. H. Delft of daarmede gelijkgesteld diploma. — Salaris volgens schaal III v.h. Bezoldigingsbesluit Burgerlijke Rijksambtenaren 1948. Pensioenregeling aanwezig.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met omschrijving van levensloop te richten tot de Voorzitter van genoemde Hoofdcommissie, Lange Houtstraat 13 A te 's-Gravenhage.

Alle soorten GEREEDSCHAPPEN EN WERKTUIGEN voor de METAALBEWERKING, e.a.

SPIRAALBOREN, RUIMERS, DRAAIBEITELS EN ANDERE SNIJGEREEDSCHAPPEN, MOERBOUTEN, SLUIT- EN VEERRINGEN, ENZ.

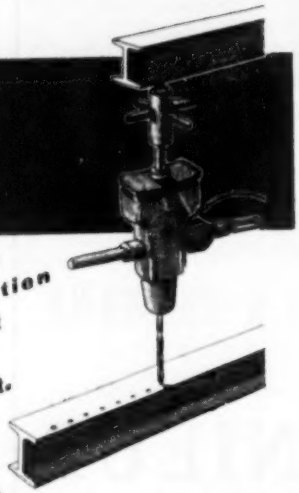
Ruime sortering gebruikte riemschijven, transmissies en div. gebruikte gereedschappen.

★

H. Geul & Zonen - Schiedam

Oude Sluis 8 · Telefoon 68893

Wie rekent, neemt een V.D.H. Op V.D.H. kan je rekenen!



Minstens 10 x zo snel als een handboor. Geen tien handboren presteren wat één V.D.H. in een bepaalde tijd doet.

24 uur service

Een van de belangrijkste voordelen van die uitstekende in Nederland geconstrueerde V.D.H. boormachines is, dat een volledige deskundige revisie door de fabrikant nooit meer dan 24 uur vraagt.

R.S. STOKVIS & ZONEN N.V.

Technische Afdeling - Rotterdam — Javastaal - Stokvis N.V. - Djakarta

N.V. METAALGAAS

TWENTE

HENGELO (O.) — PETROLEUMHAVEN 1

TRANSPORTBANDEN
voor elk doel
in ieder metaal

GEDRUKT GEWEVEN- en GOLFGAAS in ferro en non ferro

HARMONICAGAAS
tot 8 m breed

ZEEFGAAS in staal 120—180 kg/mm²

BOOMBESCHERMERS
en andere artikelen
vervaardigd van gaas

ZEVEN · FILTERS enz.
naar model of tekening.

Hier!
een sprekend voorbeeld...
van hetgeen U kunt bereiken met de originele „Durisol" bouwplaten!

Doch denkt U nu niet, dat dit voorbeeld op-zichzelf staat.
Wij zouden U zeer vele afbeeldingen kunnen tonen van bouwwerken in binnen- en buitenland, bij welke de „DURISOL"-**constructie werd toegepast.** Durisol gebouwen zijn geheel uitneembaar geconstrueerd met bouwplaten, welke van een fabrieksmatig aangebrachte pleisterlaag zijn voorzien; zijn absoluut onbrandbaar, sterk isolerend, geven hoge geluidsabsorptie en zijn concurrerend in prijs.

Gewapende „DURISOL"-dakplaten

Overspanningen tot 3 meter; nuttige belasting 150—300 kg. per m²

„DURISOL"-PLATEN VOOR DAKBESCHOT.

VERKOOP ASSOCIATIE **Durisol-Mevriet N.V.**
DEN HAAG - LULOFSSTR. 75 - TEL. 180544 FABRIEKEN TE LEIDERDORP EN TWELLO.

autogeen snijmachines

Tafelafmetingen: 500 x 1000 mm. en groter.
Snijden volgens tekening en eventueel automatisch volgens mal.

N.V. ELECTRO
ZUUR- EN WATERSTOFFABRIEK - AMSTERDAM
TEL. 60405

PROFIELWERK JOWI
PERS-EN STAMPWERK
HEERLERBAAN 81, HEERLEN, (NEDERLAND). TELEFOON 4273

Perst, buigt, zet profielen en platen in alle vormen en maten en metalen. Lengte tot 5 m. en dikte tot 8 mm. Korter, dikker.

★

Levert platen SPANNINGSVRIJ, PRECIES OP MAAT GEKNIPT

Technisch Bureau

VOGELENZANG DE JONG

ELECTRICITEITSWERKEN

Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895 - 204

Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

Fa. FRANK ROOVERS

M.C.B.R. Heerderdwarsstraat 12 Maastricht Tel. 4400-2528

- *Alles op gebied van constructiewerken*
- *Nieuwbouw en revisie van machines*
- *Prima afwerking en vlugge levering*

Alle soorten
Grind en Zand
tevens puin en koolasch met scheepsladingen van elke grootte levert:

Gebr. van Nieuwpoort
GOUDA - TELEFOON 3002
door geheel ons land

IEO
TRANSFORMATOREN
I.E.O. TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.
INTERNATIONALE ELECTRICITEITS ONDERNEMING
BREDA

Multibelt Trappenloze Toerenregelaar

met vermogens van 0,6 pk tot 15 pk regelbereik van 1 : 2,5 tot en met 1 : 8.

Voordelen van de „Multibelt"

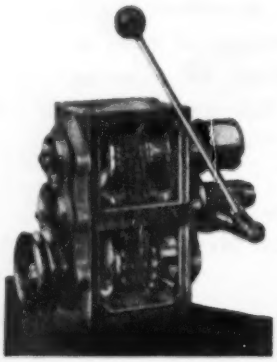
- GEBRUIK VAN DE NORMALE V-SNAREN:
De „MULTIBELT" heeft alle bekende voordelen der aandrijving voor V-snaren: hoog nuttig effect, soepelheid, bedrijfszekerheid, snelle vervanging der snaren, enz.

- MOGELIJKHEID VAN REGELEN DER SNELHEID BIJ STILSTAND:
Een bij een bepaalde snelheid stilgelegde machine kan dus weer in bedrijf genomen worden met een hogere of lagere snelheid.

- GEMAKKELIJKE MONTAGE:
Dit is het gevolg van de kleine afmetingen van de variators en het feit dat zij in onverschillig welke stand geplaatst kunnen worden.

- SNELHEID DER REGELING:
Voor de kleine en middelmatige variators geeft de bediening door een hefboom de mogelijkheid van het ene uiterste tot het andere over te gaan in een paar seconden.

- GEMAKKELIJK ONDERHOUD:
De MULTIBELT-variator vraagt geen bijzonder onderhoud. Hij is eenvoudig en stevig gebouwd. Alle smeernippels alsmede de bout voor het naspannen der snaren bevinden zich buiten het carter.



Vraagt vrijblijvend inlichtingen aan bij:

N.V. MULTIBELT-HOLLAND — DEN HAAG

KRAYENHOFSTRAAT 69—71 TELEFOON 116896

P&H

DRUKT DE KOSTEN VAN ALLERLEI KARWEIEN

Wanneer gij zoekt naar kostenverlaging voor allerlei karweien is dit de machine die de oplossing betekent. Een P & H Rups Kraan stelt U in staat veel meer verschillende karweien op te knappen omdat het in feite een groot aantal verschillende machines in één verenigd is. Door enkele eenvoudige handgrepen wordt deze veelzijdige machine in een minimum van tijd omgebouwd tot hooglepel of dragline voor graafwerk — tot kraan of grijperkraan voor het hijsen van lasten, - tot greppelgraver of buizenlegger. Deze veelzijdigheid, gepaard met sneller en gemakkelijker behandeling maken de P & H de unanieme keuze van aannemers over de hele wereld. Praat eens met de mensen van Louis Reyners over de mogelijkheden, welke deze rups-kranen ook voor U betekenen.

Deze P & H-eigenschappen drukken de kosten:

- Geheel gelaste stalen constructie van gewalst gelegeerd staal.
- Originele tractor-rupsen.
- Soepele hydraulische bediening

Gemakkelijk om te bouwen voor vele toepassingen.

P&H RUPS-KRANEN

Hoofdkantoren en fabrieken:
Milwaukee 14, Wis., U.S.A.

HARNISCHFEGER CORPORATION

Een betere WERELD door betere WEGEN

Opgericht in 1884

C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDELMAATSCHAPPIJ

Importeurs: **LOUIS REIJNERS**

MEEUWENLAAN 98-100 - TELEFOON 60401 - AMSTERDAM

Van Mannekus & Co. N.V.

ROTTERDAM

- Amaril
- Magnesiet
- Kwarts
- Chloormagnesium

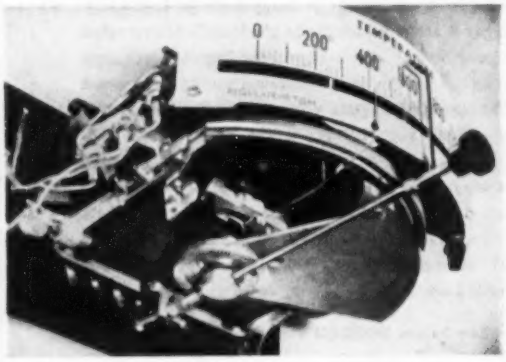
N.V. **BEUKERS**

VERWARMINGS-My - SCHIEDAM

ALLE INGENIEURS-WERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

Verwarming — Ventilatie — Airconditioning — Drooginstallaties — Bevochtiging
Ontneveling — Automatische Stookinrichtingen
Oliebranders, ook voor industrie-ovens

CHAUVIN ARNOUX - Parijs



Temperatuurmeters, t.w.:

1. **Electrische Pyrometers** in alle soorten tot 1600° C.
2. **Zelfregistrerende Pyrometers** één-, twee-, vier- en zes kleuren puntschrijvers.
3. **Regulateurs** — tot 1600° C — valbeugelsysteem.
4. **Optische Pyrometers** — 600°—2300° C.

Importeur:

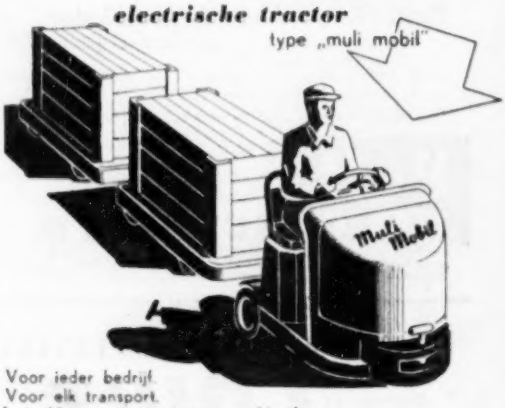
C. N. ROOD

Weteringkade 37 - 's-Gravenhage

TELEFOON: 771920 (3 lijnen).

HANS STILL MOTORENFABRIK **Still** HAMBURG 48

electrische tractor
type „muli mobil"



Voor ieder bedrijf.
Voor elk transport.
Is in kleine ruimten tussen werkbanken
en machines gemakkelijk te keren.
Eenvoudig te bedienen.

capaciteit 3 – 5 ton

van Eyle & Ruygers n.v.

Vraagt prospectus en technische gegevens

GOUVERNESTRAAT 134 - TELEFOON 35234 - ROTTERDAM

Voor het laten vervaardigen van

kleine geperste metalen massaproducten
tot max. dikte van 1 mm

moet u zijn bij:

METAALWARENFABRIEK „PERSTAM"
OOYSEWEG C 110, ZEVENAAR.
TEL. 326 (K. 8360)

Zendt bij uw aanvragen monster of schets en aantallen.

Verwarming-, Ventilatie-, Watervoorziening- en Compressorinstallatie's

worden uitgevoerd door

J. F. CRAMER & Co.
Ingenieurs

Zwarteweg 21 — DEN HAAG
TELEFOON 11.48.60 en 11.02.32

Cramer DEN HAAG
Sedert 1913

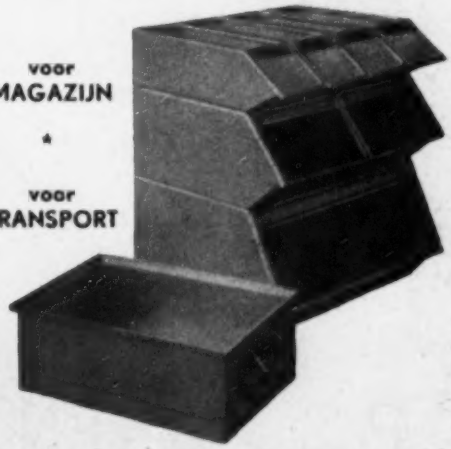
beton- bouw en waterbouwkundige werken.

n.v. Nederlandsche Aanneming Mij.
v.h. F.A.H.F. Boersma.

tel. 772135. Binckhorstlaan 135. den Haag.

STALEN STAPELBAKKEN

voor MAGAZIJN
+
voor TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

„SPUITGIETERIJ NIJMEGEN"

Weurtseweg 44, Tel. 22560 - NIJMEGEN

★

Massa-artikelen volgens tekening, voor iedere industrie.
Aluminium-alliages, zink, Zamak, etc.

Enorme besparing tegenover andere fabricagemethodes

Vraagt vrijblijvend inlichtingen.

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

Voor Havenwerken **Bos & Kalis**

Hollanders zijn de bouwers van havenwerken, sinds eeuwen. BOS & KALIS, met jarenlange ervaring en grote activiteit houdt die roem hoog. Ons materieel is in prima staat en ons personeel goed geschoold.

SLIEDRECHT, HOLLAND MERWESTRAAT 34
TELEGR. ADRES: „BOKA SLIEDRECHT" TEL. 16

C.W. TODD
MAGNESIA - ASBEST - KURK
ISOLATIES
AMSTERDAM ✿ ROTTERDAM
MACHINE PAKKINGEN VOOR ELK DOEL.

„Met RUBBER

zal 't waerachtig wel gaan!"

★

Indien U hiervan overtuigd bent, staan onze technische ervaring en uitrusting voor U gereed om hetgeen U nodig hebt in de gewenste **KWALITEIT** en **VORM** te vervaardigen.

NIEUW-HELVOETSE RUBBERFABRIEK

Technische rubber- en ebonietartikelen voor industrieel gebruik (chemische industrie, machine- en scheepsbouw, grafische industrie, electrotechniek, pharmacie, zuivelindustrie).

Nieuw-Helvoet (Z.-H) - Telefoon no. 73 - Hellevoetsluis

FABRIEK VOOR VERVAARDIGING
VAN APPARATEN

KOELING
LUCHTBEHANDELING

C.V. Koeltechnisch Bureau

GEBR. GOEDHART

SPANGESEKADE 14—15 — ROTTERDAM-WEST
TELEFOON 34738—52397 (K 1800)

A.W.G.

TRANSFORMATOREN

VALKENSWAARD (N.B.) FABRIEK

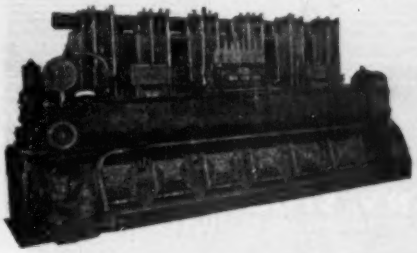
Levert U op korte termijn onder garantie

SERIE EN ENKEL FABRICAGE

Electrische graveer app. met schrijfstift voor ieder bedrijf onmisbaar. Vraagt gratis brochure.

TEL. 408 VALKENSWAARD

BRONSMOTORENFABRIEK APPINGEDAM



H.D. MOTOREN MET DIRECTE INSPUITING

*** 2- en 4 TACT.**

VOOR LAND- EN SCHEEPSGEBRUIK

*** VAN 10-500 P.K.**

VENTILATOREN

NV DE BRUIJN

DBE

ENSCHEDE

Behalve plaatijzeren loodsen
leveren wij ook alle mogelijke

CONSTRUCTIE WERKEN

vlug en billijk

PLAATIJZEREN LOODSEN

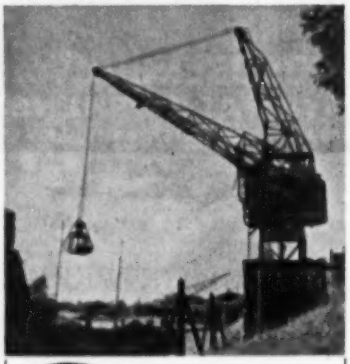
van 15 x 8 m, van 12 x 6 m en 6 x 3 m
uit voorraad of met zeer korte levertijd

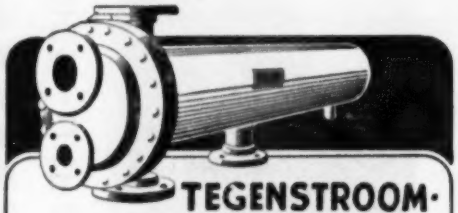
STAALCONSTRUCTIE

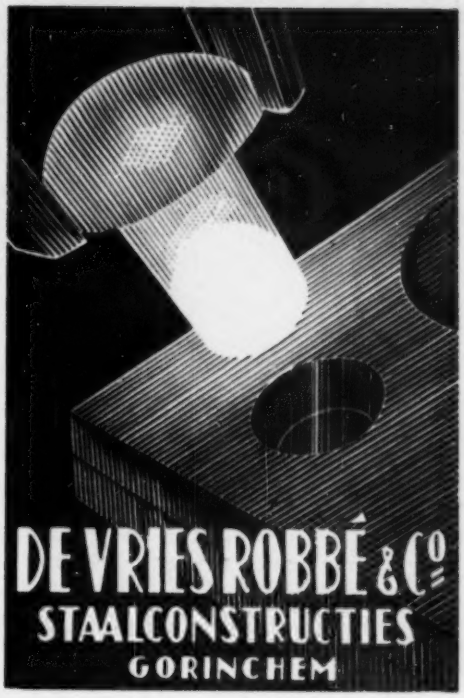
van 20 x 10 m

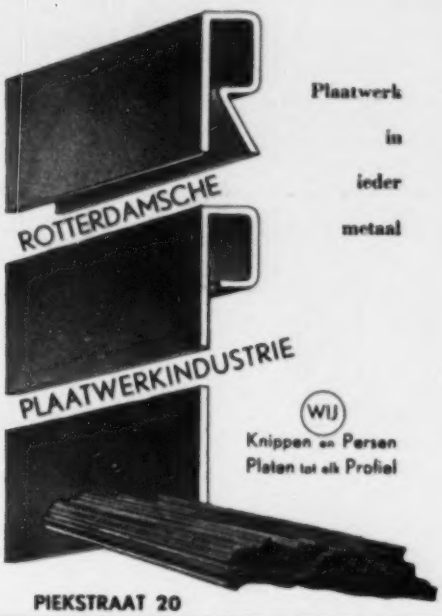
AANNEMINGSBEDRIJF
FA. L. DE KONING
ROTTERDAM
SLUISJESDIJK 67 Telef. 74278-78211

Luchtverwarming?
LIESCOTHERM
LUCHTVERWARMINGSAPPARATEN
GAS GESTOOKT
★ ONVERWOESTBAAR
★ BEDRIJFSZEKER
★ HOOG NUTTIG EFFECT
N.V. STOOKINDUSTRIE
HEFRENGRACHT 340 TEL. 31135-37222 AMSTERDAM


SBS Topkranen
N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZN.
ENSCHEDE

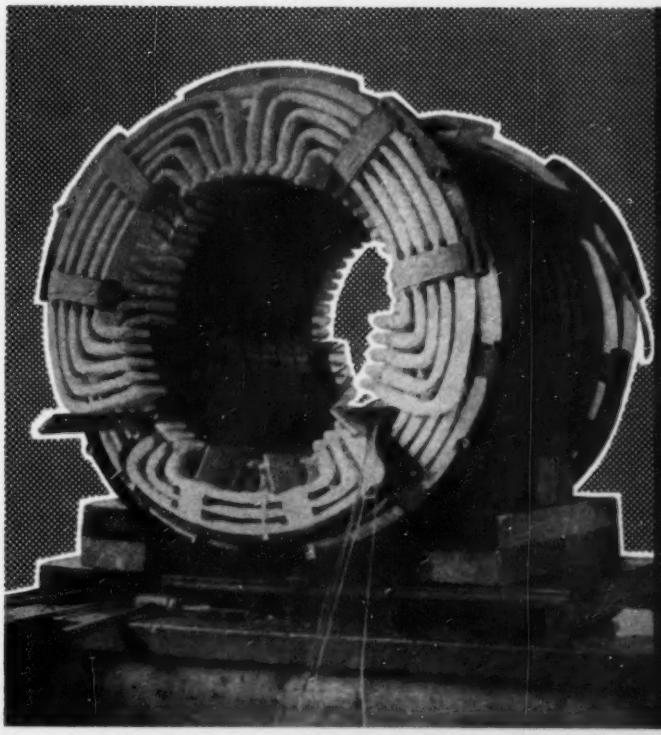

TEGENSTROOM-APPARATEN
Stalen ribbenbuizen.
Luchtverhitters met centrifugaalventilatoren.
Luchtverhitters met schroefventilatoren.
Ventilatoren.
MACHINEFABRIEK
FA WED. JOH. VERHULST & ZN
WAALWIJK





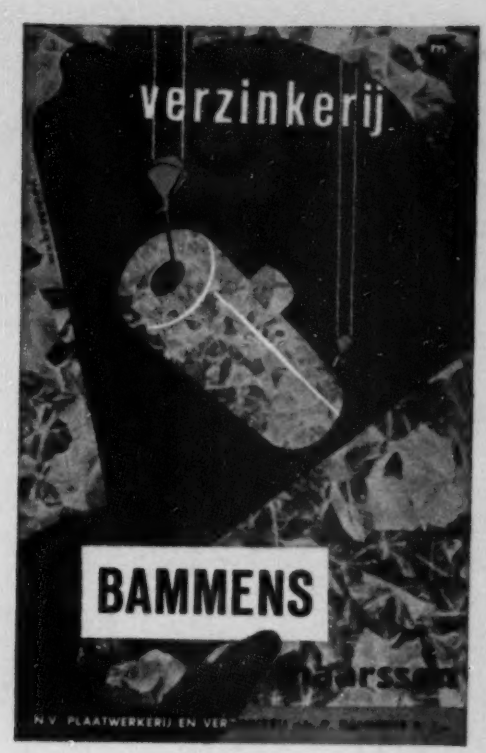
PIEKSTRAAT 20

ROTTERDAM TEL. 71881



HOOGSPANNINGS-
MOTOR
IN
BEWERKING

E·M·F
DORDT



STAALGIETWERK

Kwaliteitsstukken

van elk gewicht

Staalgietstukken tot 30.000 kg van DEMKA-electrostaal of van Siemens-Martinstaal Smeedblokken tot 25.000 kg.

DEMKA